

QUYẾT ĐỊNH CỦA BỘ TRƯỞNG BỘ XÂY DỰNG

Về việc ban hành 3 Tiêu chuẩn về cách nhiệt chuyển dịch từ tiêu chuẩn ISO thành 3 Tiêu chuẩn xây dựng Việt Nam TCXD VN 298: 2003; 299: 2003 và 300: 2003

BỘ TRƯỞNG BỘ XÂY DỰNG

Căn cứ Nghị định số 36/2003/NĐ-CP ngày 04/04/2003 của Chính Phủ quy định chức năng, nhiệm vụ, quyền hạn và cơ cấu tổ chức của bộ Xây dựng;

Căn cứ biên bản số 08/BXD-HĐKHKT ngày 15/01/2003 của Hội đồng Khoa học kỹ thuật chuyên ngành nghiệm thu chuyển dịch 03 tiêu chuẩn quốc tế về cách nhiệt;

Xét đề nghị của Vụ trưởng Vụ Khoa học Công nghệ và Viện trưởng Viện Nghiên cứu Kiến trúc,

QUYẾT ĐỊNH:

Điều 1: Ban hành kèm theo Quyết định này 03 Tiêu chuẩn Xây dựng Việt Nam:

TCXDVN 298: 2003 "Cấu kiện và các bộ phận của công trình - Nhiệt trở và độ truyền nhiệt - Phương pháp tính toán"

TCXDVN 299: 2003 "Cách nhiệt-Các đại lượng vật lý và định nghĩa";

TCXDVN 300: 2003 "Cách nhiệt-Điều kiện truyền nhiệt và các đặc tính của vật liệu - Thuật ngữ"

Điều 2: Quyết định này có hiệu lực sau 15 ngày kể từ ngày ký ban hành.

Điều 3: Các Ông: Chánh Văn phòng Bộ, Vụ trưởng Vụ Khoa học Công nghệ, Viện trưởng Viện Nghiên cứu Kiến trúc và Thủ trưởng các đơn vị có liên quan chịu trách nhiệm thi hành Quyết định này./.

TCXDVN

TIÊU CHUẨN XÂY DỰNG VIỆT NAM

TCXDVN 298: 2003

(ISO 6946:.1996)

CẤU KIỆN VÀ CÁC BỘ PHẬN CỦA CÔNG TRÌNH

NHIỆT TRỞ VÀ ĐỘ TRUYỀN NHIỆT - PHƯƠNG PHÁP TÍNH TOÁN

BUILDING COMPONENTS AND BUILDING ELEMENTS - THERMAL

RESISTANCE AND THERMAL TRANSMITTANCE - CALCULATION

METHOD

HÀ NỘI- 2003

LỜI NÓI ĐẦU

TCXDVN 298: 2003 (ISO 6946:1996)- Cấu kiện và các bộ phận của công trình- Nhiệt trở và độ truyền nhiệt- Phương pháp tính toán được chấp nhận từ (ISO 6946:1996)- Cấu kiện và các bộ phận của công trình- Nhiệt trở và độ truyền nhiệt- Phương pháp tính toán

TCXDVN 298: 2003 (ISO 6946:1996)- Cấu kiện và các bộ phận của công trình- Nhiệt trở và độ truyền nhiệt- Phương pháp tính toán do Viện Nghiên cứu Kiến trúc chủ trì biên soạn, Vụ Khoa học Công nghệ- Bộ Xây dựng đề nghị và được Bộ Xây dựng ban hành.

	MỤC LỤC	TRANG
1	Phạm vi áp dụng	3
2	Tiêu chuẩn trích dẫn	3
3	Định nghĩa và ký hiệu	4
4	Nguyên tắc	5
5	Nhiệt trở	6
6	Tổng nhiệt trở	11
7	Độ truyền nhiệt	15
Phụ lục		
Phụ lục A-	Nhiệt trở bề mặt	16
Phụ lục B-	Nhiệt trở của các khoảng không khí không được thông gió	19
Phụ lục C-	Tính toán độ truyền nhiệt của các cấu kiện hình nêm	22
Phụ lục D-	Hiệu chỉnh độ truyền nhiệt	26
Phụ lục E-	Các ví dụ về việc hiệu chỉnh các khe không khí.	29

Phân giới thiệu

Độ truyền nhiệt được tính toán theo tiêu chuẩn này phù hợp với việc xác định dòng nhiệt truyền qua các cấu kiện của công trình như đã nêu trong phạm vi áp dụng của tiêu chuẩn này.

Đối với hầu hết các mục đích, dòng nhiệt có thể được tính toán ứng với các loại nhiệt độ sau:

Bên trong: Nhiệt độ tổng hợp khô

Bên ngoài: Nhiệt độ không khí

TIÊU CHUẨN XÂY DỰNG VIỆT NAM

CẤU KIỆN VÀ CÁC BỘ PHẬN CỦA CÔNG TRÌNH -

NHIỆT TRỞ VÀ ĐỘ TRUYỀN NHIỆT - PHƯƠNG PHÁP TÍNH TOÁN

BUILDING COMPONENTS AND BUILDING ELEMENTS - THERMAL

RESISTANCE AND THERMAL TRANSMITTANCE- CALCULATION

METHOD

1. Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định phương pháp tính nhiệt trở và độ truyền nhiệt của các cấu kiện và các bộ phận của công trình, trừ các cửa đi, cửa sổ và các bộ phận khác có lắp kính, các cấu kiện có liên quan đến việc truyền nhiệt xuống đất, các cấu kiện mà không khí lọt qua được.

Phương pháp tính được dựa trên độ truyền nhiệt thiết kế thích hợp hoặc nhiệt trở của vật liệu và các sản phẩm có liên quan.

Phương pháp này áp dụng cho các cấu kiện và các bộ phận của công trình bao gồm các lớp chịu nhiệt đồng nhất (kể cả các lớp không khí). Tiêu chuẩn này cũng quy định phương pháp gần đúng có thể áp dụng cho các lớp chịu nhiệt không đồng nhất, trừ những trường hợp lớp cách nhiệt có cầu nối bằng kim loại.

2. Tiêu chuẩn trích dẫn

ISO 10456 - 1. Cách nhiệt- Vật liệu và sản phẩm xây dựng - Xác định giá trị nhiệt quy định và theo thiết kế.
TCXDVN 299: 2003 (ISO 7345: 1987). Cách nhiệt- Các đại lượng vật lý và định nghĩa.

3. Định nghĩa và ký hiệu

3.1. Định nghĩa

Các thuật ngữ dưới đây và nêu trong TCXDVN..299: 2003 (ISO 7345:1987) Cách nhiệt- Các đại lượng vật lý và định nghĩa được áp dụng cho tiêu chuẩn này.

3.1.1. **Cấu kiện công trình:** Phần chính của công trình như tường, sàn, hoặc mái.

3.1.2. **Bộ phận công trình:** Cấu kiện công trình hoặc một phần của cấu kiện
Ghi chú: Trong tiêu chuẩn này từ “bộ phận” được dùng để chỉ cả cấu kiện và bộ phận.

3.1.3. **Giá trị nhiệt thiết kế:** Độ dẫn nhiệt thiết kế hay nhiệt trở thiết kế.
Ghi chú: Một sản phẩm xác định có thể có nhiều giá trị nhiệt thiết kế đối với các ứng dụng khác nhau và các điều kiện môi trường khác nhau

3.1.4. **Độ dẫn nhiệt thiết kế:** Giá trị độ dẫn nhiệt của vật liệu xây dựng hoặc sản phẩm trong những điều kiện bên trong và bên ngoài cụ thể, có thể được coi là những tính năng đặc trưng của vật liệu hay sản phẩm đó khi liên kết với một bộ phận công trình.
3.1.5. **Nhiệt trở thiết kế:** Giá trị nhiệt trở của sản phẩm xây dựng trong những điều kiện bên trong và bên ngoài đặc biệt, được coi là những tính năng đặc trưng của sản phẩm đó khi liên kết với bộ phận công trình.

3.1.6. **Lớp chịu nhiệt đồng nhất:** Lớp có độ dày không đổi có đặc tính dẫn nhiệt như nhau hoặc được coi là như nhau.

3.2. Ký hiệu và đơn vị

Ký hiệu	Đại lượng	Đơn vị
A	Diện tích	m ²
R	Nhiệt trở thiết kế	m ² .K/W
R _g	Nhiệt trở của khoảng không khí	m ² .K/W
R _{se}	Nhiệt trở bề mặt bên ngoài	m ² .K/W
R _{si}	Nhiệt trở bề mặt bên trong	m ² .K/W
RT	Tổng nhiệt trở (môi trường tới môi trường)	m ² .K/W
R’ _T	Giới hạn trên của tổng nhiệt trở	m ² .K/W
R’’ _T	Giới hạn dưới của tổng nhiệt trở	m ² .K/W
R _u	Nhiệt trở của bề mặt không được đốt nóng	m ² .K/W
U	Độ truyền nhiệt	W/(m ² .K)
d	Chiều dày	M
h	Hệ số trao đổi nhiệt	W/(m ² .K)
λ	Hệ số dẫn nhiệt	W/(m.K)

4. Nguyên tắc.

Nguyên tắc của phương pháp tính, đó là:

- a) tính được nhiệt trở của từng phần chịu nhiệt đồng nhất của cấu kiện
- b) kết hợp nhiệt trở của từng thành phần đơn lẻ để tính được tổng nhiệt trở của cấu kiện, kể cả tác động của nhiệt trở bề mặt (tại những nơi thích hợp).

Nhiệt trở của các bộ phận đơn lẻ được tính toán theo quy định ở mục 5.1.
Các giá trị của nhiệt trở bề mặt quy định ở mục 5.2 phù hợp với hầu hết các trường hợp. Phụ lục A đưa ra quy trình tính toán chi tiết cho các bề mặt bức xạ nhiệt thấp, với tốc độ gió bên ngoài xác định và bề mặt không phẳng.
Các lớp không khí nêu trong tiêu chuẩn này được xem như là lớp chịu nhiệt đồng nhất. Giá trị nhiệt trở của các lớp không khí lớn với bề mặt bức xạ nhiệt cao được quy định trong mục 5.3 và phụ lục B đưa ra quy trình tính toán cho các trường hợp khác.

Nhiệt trở của các lớp được tính toán kết hợp như sau:
Đối với các cấu kiện có lớp chịu nhiệt đồng nhất, thì tổng nhiệt trở được tính theo quy định trong mục 6.1 và độ truyền nhiệt theo quy định trong mục 7.
Đối với các cấu kiện có một hoặc nhiều lớp chịu nhiệt không đồng nhất, thì tổng nhiệt trở được tính theo quy định trong mục 6.2 và độ truyền nhiệt theo quy định trong mục 7.
Đối với các cấu kiện có lớp chịu nhiệt dạng hình nêm thì tính toán độ truyền nhiệt hoặc tổng nhiệt trở theo quy định ở phụ lục C.
Cuối cùng, việc hiệu chỉnh độ truyền nhiệt được lấy theo phụ lục D, có tính đến hiệu ứng của các khe không khí cách nhiệt, các mối nối cơ khí xuyên qua lớp cách nhiệt và sự đọng nước trên mái dốc ngược.
Độ truyền nhiệt theo cách tính như trên được áp dụng giữa các môi trường tác động lên mỗi phía của cấu kiện được đề cập, ví dụ như các môi trường bên trong và các môi trường bên ngoài, hai môi trường bên trong trong trường hợp có vách ngăn, môi trường bên trong với không gian không được nung nóng. Quy trình tính toán đơn giản hoá được quy định trong mục 5.4 để xử lý không gian không được nung nóng tác động như là một nhiệt trở.

5. Nhiệt trở

5.1. Nhiệt trở của các lớp đồng nhất

Giá trị nhiệt thiết kế có thể được đưa ra như hệ số dẫn nhiệt hoặc nhiệt trở thiết kế. Nếu biết hệ số dẫn nhiệt thì tính nhiệt trở của lớp chịu nhiệt theo công thức sau:

d

R = ----- (1)

λ

- Trong đó:
d: Chiều dày của lớp vật liệu trong bộ phận công trình
λ: Hệ số dẫn nhiệt của vật liệu, được tính theo ISO/DIS 10456-2 hoặc lấy từ các giá trị kê theo bảng.

Ghi chú: Chiều dày d có thể khác so với chiều dày danh nghĩa (ví dụ khi một sản phẩm chịu nén được lắp dựng trong trạng thái bị nén, thì d nhỏ hơn chiều dày danh nghĩa. Trong thực tế dùng sai chiều dày cho phép lấy d phù hợp (ví dụ trường hợp dùng sai âm).
Giá trị nhiệt trở được dùng trong các tính toán được lấy ít nhất là 3 số thập phân.

5.2. Nhiệt trở bề mặt

Sử dụng các giá trị ở bảng 1 cho các bề mặt phẳng trong trường hợp thiếu thông tin xác định các điều kiện biên. Các giá trị trong cột nằm ngang áp dụng cho hướng dòng nhiệt ± 30° tính từ mặt phẳng nằm ngang. Đối với các bề mặt không phẳng hoặc đối với các điều kiện biên đặc biệt áp dụng theo phụ lục A.

BẢNG 1: NHIỆT TRỞ BỀ MẶT

Nhiệt trở bề mặt	Đơn vị: m².K/W		
	Hướng dòng nhiệt		
	Đi lên	Nằm ngang	Đi xuống
Rsi	0,10	0,13	0,17
Rse	0,04	0,04	0,04

Chú ý: Những giá trị trong bảng 1 là giá trị thiết kế. Đối với trường hợp cần thông báo về độ truyền nhiệt của các bộ phận và trong trường hợp yêu cầu các giá trị độc lập với hướng dòng nhiệt thì khuyến nghị áp dụng theo các giá trị dòng nhiệt theo phương nằm ngang.

5.3. Nhiệt trở của các lớp không khí

Các giá trị được quy định trong mục này áp dụng cho lớp không khí:
Được giới hạn bởi hai mặt song song và vuông góc với hướng dòng nhiệt và có hệ số bức xạ nhiệt không nhỏ hơn 0,8;
Có chiều dày (theo hướng dòng nhiệt) nhỏ hơn 0,1 lần của một trong hai kích thước và không lớn hơn 0,3m;

Ghi chú: Độ truyền nhiệt riêng lẻ không nên tính cho các bộ phận có lớp không khí dày hơn 0,3m. Hơn nữa, dòng nhiệt nên được tính toán bằng cách thực hiện cân bằng nhiệt. (Xem ISO/DIS 13789- Đặc tính nhiệt của công trình-Hệ số tổn thất truyền nhiệt- Phương pháp tính toán).
Không có sự trao đổi không khí với môi trường bên trong.

Nếu không áp dụng các điều kiện trên thì sử dụng theo quy trình trong phụ lục B.

5.3.1. Lớp không khí không được thông gió

Lớp không khí không được thông gió là lớp không cho dòng không khí đi qua. Giá trị nhiệt trở thiết kế được quy định trong bảng 2. Các giá trị trong cột nằm ngang áp dụng cho hướng dòng nhiệt ± 30° tính từ mặt phẳng nằm ngang.

BẢNG 2. NHIỆT TRỞ CỦA LỚP KHÔNG KHÍ KHÔNG ĐƯỢC THÔNG GIÓ: CÁC BỀ MẶT BỨC XẠ NHIỆT CAO (m²K/W)

Chiều dày lớp không khí (mm)	Hướng dòng nhiệt		
	đi lên	nằm ngang	đi xuống
0	0,00	0,00	0,00
5	0,11	0,11	0,11
7	0,13	0,13	0,13
10	0,15	0,15	0,15
15	0,16	0,17	0,17
25	0,16	0,18	0,19
50	0,16	0,18	0,21
100	0,16	0,18	0,22
300	0,16	0,18	0,23

Chú ý: Các giá trị trung gian được tính toán theo nội suy tuyến tính.
Một lớp không khí không có lớp cách nhiệt giữa nó và môi trường bên ngoài nhưng có những khe hở nhỏ với môi trường bên ngoài, cũng sẽ được coi như một lớp không khí không được thông gió, nếu những khe hở đó không được bố trí để cho phép không khí thổi qua lớp và diện tích khe hở đó không vượt quá:
500mm² cho mỗi mét chiều dài đối với các lớp không khí theo phương thẳng đứng;
500mm² cho mỗi mét vuông diện tích bề mặt đối với các lớp không khí theo phương nằm ngang¹⁾.

Ghi chú: Các khe thoát nước (các lỗ rò rỉ nước) dưới dạng các mối nối mở theo phương thẳng đứng nằm ngoài khối xây không được coi là lỗ thông gió

5.3.2. Lớp không khí thông gió nhẹ

Một lớp không khí thông gió nhẹ là lớp trong đó có luồng không khí giới hạn thổi qua đi từ môi trường bên ngoài qua các khe hở nằm trong giới hạn sau:
- >500mm² nhưng ≤ 1500mm² cho mỗi mét chiều dài các lớp không khí theo phương thẳng đứng;
- > 500mm² nhưng ≤ 1500mm² cho mỗi mét vuông diện tích bề mặt các lớp không khí nằm ngang.
Nhiệt trở thiết kế của các lớp khí thông gió nhẹ bằng nửa giá trị tương đương cho trong bảng 2. Tuy nhiên, nếu nhiệt trở giữa lớp không khí và môi trường bên ngoài lớn hơn 0,15m².K/W, thì thay thế bằng giá trị 0,15m².K/W.

5.3.3. Lớp không khí thông gió tốt

Một lớp không khí thông gió tốt là lớp có các khe hở giữa lớp không khí và môi trường bên ngoài, lớn hơn:
1500mm² cho một mét chiều dài các lớp không khí theo phương thẳng đứng;
1500mm² cho mỗi mét vuông diện tích bề mặt các lớp không khí theo phương nằm ngang.

Tổng nhiệt trở của cấu kiện xây dựng có lớp không khí thông gió tốt được tính toán bằng cách không tính đến nhiệt trở của lớp không khí và tất cả các lớp khác giữa lớp không khí với môi trường bên ngoài, kể cả nhiệt trở bề mặt bên ngoài tương ứng với không khí yên lặng (tức là tương ứng với nhiệt trở bề mặt bên trong của cùng một bộ phận).

1) Đối với lớp không khí thẳng đứng biên độ được biểu thị là diện tích của các khe hở trên một mét chiều dài. Đối với lớp không khí nằm ngang thì được biểu thị là diện tích khe hở trên một mét vuông diện tích

5.4. Nhiệt trở của khoảng không gian không bị nung nóng
Khi một lớp vỏ bao che bên ngoài của khoảng không gian không bị nung nóng không được cách nhiệt, thì quy trình đơn giản sau đây để tính khoảng không gian không bị nung nóng có thể được áp dụng.
Ghi chú: ISO/DIS 13789- Đặc tính nhiệt của công trình- Hệ số tổn thất của độ truyền nhiệt- Phương pháp tính toán, áp dụng cho các trường hợp chung và trong trường hợp có độ chính xác cao hơn. Quy trình tính toán độ truyền nhiệt từ công trình tới môi trường bên ngoài và khoảng không gian không bị nung nóng cần được áp dụng khi yêu cầu có một kết quả chính xác. Đối với những khoảng không bên dưới các sàn treo xem ISO/DIS 13370- Đặc tính nhiệt của công trình-Truyền nhiệt dưới mặt đất. Phương pháp tính toán

5.4.1. Khoảng không gian dưới mái
Đối với kết cấu mái dốc có trần phẳng được cách nhiệt ở dưới thì khoảng không gian dưới mái có thể được coi như là lớp chịu nhiệt đồng nhất với giá trị nhiệt trở cho trong bảng 3.

BẢNG 3: NHIỆT TRỞ CỦA CÁC KHOẢNG KHÔNG GIAN DƯỚI MÁI

Đặc tính của mái		Ru $m^2.K/W$
1	Mái ngói không lót vải, ván hay vật liệu tương tự	0,06
2	Mái bằng kim loại tấm hoặc ngói có lót vải, ván hay vật liệu tương tự dưới lớp ngói	0,02
3	Giống như loại 2 nhưng có tấm bọc bằng nhôm hay vật liệu có bề mặt bức xạ nhiệt thấp nằm dưới mái.	0,3
4	Mái lót ván và vữa	0,3
Chú ý: Các giá trị cho ở bảng 3 bao gồm nhiệt trở của khoảng không gian thông gió và nhiệt trở của kết cấu mái dốc. Chúng không bao gồm nhiệt trở bề mặt ngoài (Rse).		

5.4.2. Các khoảng không gian khác
Khi công trình có một khoảng không gian nhỏ không bị nung nóng gắn liền với nó, thì độ truyền nhiệt giữa môi trường bên trong và bên ngoài có thể được tính toán bằng cách tính khoảng không gian không bị nung nóng với các cấu kiện xây dựng bên ngoài như là một lớp chịu nhiệt đồng nhất bổ sung cộng với nhiệt trở Ru và được tính theo công thức sau:

$$Ru = 0,09 + 0,4 \frac{Ai}{Ae} \tag{2}$$

với $Ru \leq 0,5m^2.K/W$, trong đó:

Ai: là tổng diện tích của tất cả các cấu kiện giữa môi trường bên trong và khoảng không gian không bị nung nóng
Ae: là tổng diện tích của tất cả các cấu kiện giữa khoảng không gian không bị nung nóng và môi trường bên ngoài.

Ghi chú:
1. Các ví dụ về các khoảng không gian nhỏ không được đốt nóng bao gồm nhà để xe, nhà kho và nhà kính trồng cây.
2. Nếu có nhiều cấu kiện giữa môi trường bên trong và khoảng không gian không bị nung nóng, thì Ru phải được đưa vào để tính toán sự truyền nhiệt của mỗi cấu kiện.

6. Tổng nhiệt trở
Nếu tổng nhiệt trở được lấy là kết quả cuối cùng, thì phải làm tròn đến số thập phân thứ 2.

6.1. Tổng nhiệt trở của các cấu kiện xây dựng bao gồm các lớp cách nhiệt đồng nhất
Tổng nhiệt trở RT của một cấu kiện xây dựng phẳng gồm các lớp cách nhiệt đồng nhất vuông góc với dòng nhiệt được tính theo công thức sau:

$$RT = R_{si} + R_1 + R_2 + R_n + R_{se} \tag{3}$$

Trong đó:
R_{si} - Nhiệt trở của bề mặt bên trong.
R₁, R₂... R_n - Nhiệt trở thiết kế của mỗi lớp
R_{se} - Nhiệt trở của bề mặt bên ngoài.

Trong trường hợp tính toán nhiệt trở của các cấu kiện bên trong công trình (các vách ngăn v.v...) hay một cấu kiện giữa môi trường bên trong và khoảng không gian không chịu nhiệt, R_{si} được áp dụng cho cả 2 phía.
Ghi chú: Nhiệt trở bề mặt nên bỏ qua trong công thức (3) khi yêu cầu tính nhiệt trở của cấu kiện từ bề mặt này sang bề mặt kia.

6.2. Tổng nhiệt trở của cấu kiện xây dựng bao gồm các lớp cách nhiệt đồng nhất và không đồng nhất
Trong mục này quy định một phương pháp tính toán đơn giản để tính nhiệt trở của các cấu kiện xây dựng có lớp cách nhiệt đồng nhất và không đồng nhất, trừ những trường hợp mà lớp cách nhiệt có cầu nối bằng kim loại.
Ghi chú:
1. Để có được kết quả tính toán chính xác hơn nên áp dụng phương pháp số học quy định trong ISO 10211- Cầu nối nhiệt trong công trình xây dựng- Dòng nhiệt và nhiệt độ bề mặt- Phần 1. Các phương pháp tính toán chung hoặc Phần 2. Phương pháp tính toán cầu nối nhiệt tuyến tính.
2. Quy trình tính toán được quy định trong mục 6.2 không phù hợp để tính toán nhiệt độ bề mặt nhằm đánh giá nguy cơ ngưng tụ ẩm.
6.2.1. Tổng nhiệt trở của một cấu kiện