của Bộ Tư pháp, Tòa án nhân dân tối cao và Bộ Tài chính về việc hướng dẫn thực hiện chế độ trang phục đối với Hội thẩm Tòa án nhân dân các cấp.

Trong quá trình thực hiện nếu có vướng mắc đề nghị các đơn vị phản ánh về Tòa án nhân dân tối cao, Bộ Tài chính để nghiên cứu, giải quyết./.

KT. Chánh án Tòa án
nhân dân tối cao
Phó Chánh án

HOÀNG KHANG

KT. Bộ trưởng Bộ Tài chính
Thứ trưởng

NGUYỄN CÔNG NGHIỆP

BỘ XÂY DỰNG

QUYẾT ĐỊNH của Bộ trưởng Bộ Xây dựng số 23/2003/QĐ-BXD ngày 15/9/2003 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 04/4/2003 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 đăng Công báo.

Điều 3. Các Chánh Văn phòng Bộ, Vụ trưởng Vụ Khoa học Công nghệ, Viện trưởng Viện Nghiên cứu Kiến trúc và

LawSoft * Tel: +84-8-3845 6684 * www.ThuVienPhapLuat.com

Thủ trưởng các đơn vị có liên quan chịu trách nhiệm thi hành Quyết định này./.

KT. Bộ trưởng Bộ Xây dựng
Thứ trưởng

PGS,TSKH NGUYỄN VĂN LIÊN

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

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.

Phần 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.

LawSoft * Tel: +84-8-3845 6684 * www.ThuVienPhapLuat.com 09684580

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

LawSoft Tel: +84-8-3845 6684 * www.ThuVienPhapLuat.com

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	$m^2.K/W$
R_T	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

LawSoft * Tel: +84-8-3845 6684 * www.ThuVienPhapLuat.com

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 hóa 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:

$$R = \frac{d}{\lambda} \qquad (1)$$

Trong đó:

d: Chiều dầy 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 dầy 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 dầy danh nghĩa. Trong thực tế dung sai chiều dầy cho phép lấy d phù hợp (ví dụ trường hợp dung 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

Đơn vị: $m^2.K/W$

Nhiệt trở bề mặt	Hướng dòng nhiệt		
	Đi lên	Nằm ngang	Đi xuống
R_{si}	0,10	0,13	0,17
R_{se}	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

LawSoft * Tel: +84-8-3845 6684 * www.ThuVienPhapLuat.com

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 dầy (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 dầy 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 ($m^2.K/W$)

Chiều dầy 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.

LawSoft * Tel: +84-8-3845 6684 * www.ThuVienPhapLuat.com

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:

- 500mm^2 cho mỗi mét chiều dài đối với các lớp không khí theo phương thẳng đứng;

- 500mm^2 cho mỗi mét vuông diện tích bề mặt đối với các lớp không khí theo phương nằm ngang[1)].

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:

- >500mm^2 nhưng ≤ 1500mm^2 cho mỗi mét chiều dài các lớp không khí theo phương thẳng đứng;

- > 500mm^2 nhưng ≤ 1500mm^2 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 0,15m^2.K/W, thì thay thế bằng giá trị 0,15m^2.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:

- 1500mm^2 cho một mét chiều dài các lớp không khí theo phương thẳng đứng;

- 1500mm^2 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).

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

---

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.

LawSoft * Tel: +84-8-3845 6684 * www.ThuVienPhapLuat.com

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	R_u $m^2.K/W$
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 vải	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 (R_{se}).		

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 R_u và được tính theo công thức sau:

$$R_u = 0,09 + 0,4 \frac{A_i}{A_e} \qquad (2)$$

Với $R_u \leq 0,5$ $m^2.K/W$, trong đó:

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

A_e: 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.

LawSoft * Tel: +84-8-3845 6684 * www.ThuVienPhapLuat.com 09684580

2. Nếu có nhiều cấu kiện giữa môi trường bên trong và khoảng không gian không bị nung nóng, thì R_u 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 R_T 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:

$$R_T = R_{si} + R_1 + R_2 + \ldots\ldots R_n + R_{se} \quad (3)$$

Trong đó:

R_{si} - Nhiệt trở của bề mặt bên trong.

R_1, R_2... 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 trợ của một cấu kiện

Tổng nhiệt trở của một cấu kiện (R_T) bao gồm các lớp cách nhiệt đồng nhất và không đồng nhất song song với bề mặt được tính bằng trung bình số học với giá trị giới hạn trên và dưới của nhiệt trở:

$$R_T = \frac{R'_T + R''_T}{2} \quad (4)$$

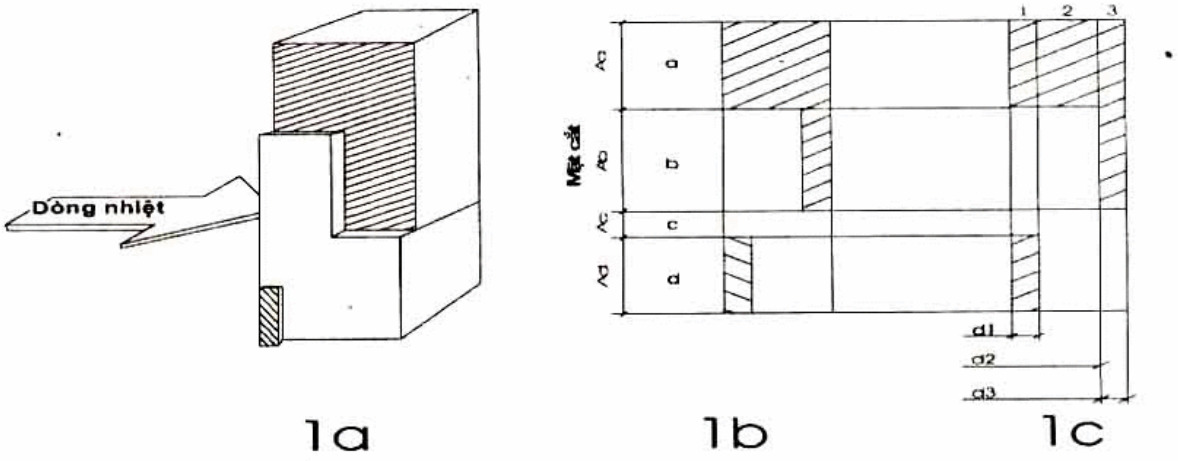
Trong đó:

R'_T: Giới hạn trên của tổng nhiệt trở, được tính theo mục 6.2.2.

LawSoft * Tel: +84-8-3845 6684 * www.ThuVienPhapLuat.com

R''_T: Giới hạn dưới của tổng nhiệt trở được tính theo mục 6.2.3.

Việc tính các giới hạn trên và dưới được tiến hành bằng cách chia các cấu kiện thành các mặt cắt và các lớp như trong hình 1, như vậy cấu kiện được chia thành các phần mj, mà bản thân các phần đó có lớp cách nhiệt đồng nhất.



Hình 1. Mặt cắt và lớp cách nhiệt của cấu kiện không đồng nhất

Trên cấu kiện (hình 1a) được cắt thành các mặt cắt (hình 1b) và các lớp (hình 1c).

Mặt cắt m (m = a, b, c....q) vuông góc với bề mặt của cấu kiện chia ra thành các diện tích tỷ lệ f_m.

Lớp j (j = 1,2,.... n) song song với bề mặt có chiều dày d_j.

Phần m_j có độ dẫn nhiệt λ_{mj}, chiều dày d_j, diện tích f_m và nhiệt trở R_{mj}.

Diện tích của các mặt cắt tương ứng với tổng diện tích.Vì vậy: $f_a + f_b + ..f_q = 1$.

6.2.2. Giới hạn trên của tổng nhiệt trở (R_T)

Giới hạn trên của tổng nhiệt trở, được xác định bằng cách giả thiết rằng dòng nhiệt một chiều vuông góc với các bề mặt của cấu kiện. Giới hạn đó được tính theo công thức sau:

$$\frac{1}{R'_T} = \frac{f_a}{R_{Ta}} + \frac{f_b}{R_{Tb}} + ... \frac{f_q}{R_{Tq}} \quad (5)$$

Trong đó:

R_{Ta}, R_{Tb}....R_{Tq} - là tổng nhiệt trở từ môi trường này sang môi trường khác cho mỗi một mặt cắt, được tính theo đẳng thức (3).

f_a, f_b...f_q là những diện tích tỷ lệ của mỗi mặt cắt.

6.2.3. Giới hạn dưới của tổng nhiệt trở (R''_T)

LawSoft * Tel: +84-8-3845 6684 * www.ThuVienPhapLuat.com 09684580

Giới hạn dưới được xác định bằng cách giả thiết rằng tất cả các mặt phẳng song song với bề mặt cấu kiện là các bề mặt đẳng nhiệt[2)].

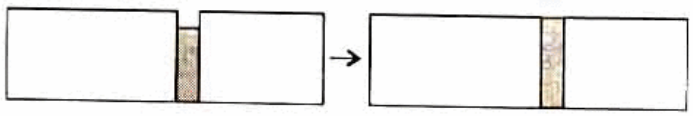
Tính toán nhiệt trở tương đương Rj, cho mỗi lớp cách nhiệt không đồng nhất, dùng cách tính sau[3)]:

$$\frac{1}{R_j} = \frac{f_a}{R_{aj}} + \frac{f_b}{R_{aj}} + ... \frac{f_q}{R_{qj}} \qquad (6)$$

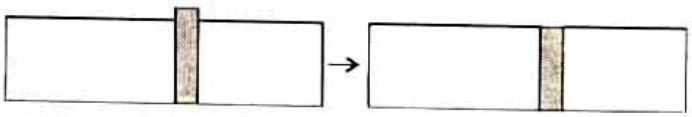
Sau đó giới hạn dưới được tính theo đẳng thức (3):

$$R_T = R_{si} + R_1 + R_2 ..... + R_n + R_{sc}$$

2. Nếu như một mặt không phẳng tiếp xúc với lớp không khí, phải thực hiện tính toán như khi tính toán với một mặt phẳng bằng cách mở rộng phần hẹp hơn (nhưng không thay đổi nhiệt trở).



hoặc bỏ qua phần nhô lên (như vậy sẽ làm giảm nhiệt trở)



3. Sử dụng độ dẫn nhiệt tương đương của lớp không khí là cách thay thế:

$$R_j = d_j \lambda_j''$$

trong đó độ dẫn nhiệt tương đương λj" của lớp không khí thứ j là:

$\lambda j'' = \lambda_{aj} f_a + \lambda_{bj} f_b + ... + \lambda_{qj} f_q$. Nếu lớp không khí là một phần của lớp không đồng nhất có thể coi đó là vật liệu với độ dẫn nhiệt tương đương là: $\lambda_j'' = d_j/R_g$ trong đó R_g là nhiệt trở của lớp không khí xác định theo Phụ lục B.

6.2.4. Đánh giá sai số

Phương pháp đánh giá sai số tương đối lớn nhất thường được áp dụng khi có yêu cầu tính toán độ truyền nhiệt cần đạt độ chính xác quy định.

Sai số tương đối lớn nhất, e, được tính theo tỷ lệ phần trăm lấy xấp xỉ là:

$$e = \frac{R'_T - R''_T}{2R_T} \times 100 \qquad (8)$$

Ví dụ: Nếu như tỷ lệ của giới hạn trên so với giới hạn dưới là 1,5, thì sai số lớn nhất có thể là 20%.

Sai số thực tế thường nhỏ hơn nhiều so với sai số lớn nhất. Sai số này có thể được đánh giá để quyết định xem liệu độ chính xác trong quá trình tính toán quy định ở mục 6.2 có được chấp nhận hay không, khi xem xét đến:

- Mục đích tính toán.

- Tỷ lệ tổng dòng nhiệt đi qua kết cấu công trình truyền qua các cấu kiện mà nhiệt trở của nó đã được tính toán như quy định ở mục 6.2.

LawSoft * Tel: +84-8-3845 6684 * www.ThuVienPhapLuat.com

- Sự chính xác của số liệu đầu vào.

7. Độ truyền nhiệt

Độ truyền nhiệt được tính bằng công thức sau:

$$U = \frac{1}{R_T} \qquad (9)$$

Áp dụng hiệu chỉnh cho độ truyền nhiệt, phù hợp với quy định ở Phụ lục D. Tuy nhiên nếu tổng hiệu chỉnh nhỏ hơn 3% U thì không cần hiệu chỉnh.

Nếu độ truyền nhiệt được xem là kết quả cuối cùng, thì được làm tròn đến hai chữ số có nghĩa và phải có thông tin dữ liệu đầu vào để tính toán.

PHỤ LỤC A
(BẮT BUỘC ÁP DỤNG)

Nhiệt trở bề mặt

A.1. Các bề mặt phẳng

Nhiệt trở bề mặt được xác định theo công thức sau[4]:

$$R_S = \frac{1}{h_c + h_r} \qquad (A.1)$$

Trong đó:

h_c: Hệ số đối lưu.

h_r: Hệ số đo bức xạ.

và $h_r = \varepsilon h_{ro}$ (A.2)

$h_{ro} = 4\,\sigma T^3_m$ (A.3)

Trong đó:

ε - Hệ số tỏa nhiệt của bề mặt.

h_{ro} - Hệ số bức xạ cho một bề mặt vật đen (xem bảng A.1)

σ - Hằng số Stefan - Boltzmann. (5,67 x 10^{-8} W/(m^2.K^4)

T_m - Nhiệt độ nhiệt động trung bình của bề mặt và môi trường xung quanh.

Bảng A.1. Các giá trị của hệ số bức xạ vật đen h_{ro}

Nhiệt độ (^{0}C)	h_{ro} (W/m^2.K)
-10	4,1
0	4,6
10	5,1
20	5,7
30	6,3

4. Đây là một cách xử lý gần đúng về truyền nhiệt bề mặt. Tính toán chính xác dòng nhiệt có thể căn cứ vào nhiệt độ môi trường bên trong và bên ngoài (trong đó nhiệt độ bức xạ và nhiệt độ không khí được đánh giá theo giá trị trung bình của các hệ số bức xạ và đối lưu tương ứng và có thể kể tới ảnh hưởng của kích thước phòng và gradien nhiệt độ). Tuy nhiên nếu nhiệt độ bức xạ và nhiệt độ không khí bên trong không chênh lệch đáng kể thì có thể dùng nhiệt độ tổng hợp khô. Tại các bề mặt bên ngoài quy ước dùng nhiệt độ không khí bên ngoài dựa vào giả thiết rằng trong điều kiện bầu trời đầy mây nhiệt độ không khí bên ngoài và nhiệt độ bức xạ bằng nhau. Có thể bỏ qua ảnh

LawSoft * Tel: +84-8-3845 6684 * www.ThuVienPhapLuat.com

hưởng của bức xạ sóng ngắn đến các bề mặt bên ngoài.

Tại bề mặt bên trong $h_c = h_{ci}$, trong đó:

- Đối với dòng nhiệt đi lên: h_{ci} = 5,0 W/(m².K).

- Đối với dòng nhiệt nằm ngang: h_{ci} = 2,5 W/(m².K).

- Đối với dòng nhiệt đi xuống: h_{ci} = 0,7 W/(m².K).

Tại bề mặt bên ngoài: $h_c = h_{ci}$, trong đó:

$$h_{cc} = 4 + 4v \qquad (A.4)$$

và v là vận tốc gió cạnh bề mặt tính bằng m/s.

Các giá trị của nhiệt trở bên ngoài, R_{se}, cho các vận tốc gió khác nhau được cho ở bảng A.2.

Ghi chú: Các giá trị cho ở mục 5.2 áp dụng với nhiệt trở bề mặt bên trong được tính với ε = 0,9 và h_{ro} được tính ở 20°C. Giá trị cho ở mục 5.2 áp dụng với nhiệt trở bề mặt bên ngoài được tính với ε = 0,9; h_{ro} được tính ở 0°C và v = 4m/s.

Bảng A.2. Giá trị của nhiệt trở bề mặt bên ngoài R_{se} ứng với các vận tốc gió khác nhau

Vận tốc gió (m/s)	Giá trị nhiệt trở bề mặt bên ngoài R_{se} (m².K/W)
1	0,08
2	0,06
3	0,05
4	0,04
5	0,04
7	0,03
10	0,02

A.2. Các cấu kiện có bề mặt không phẳng

Những phần nhô ra từ các bề mặt phẳng như kết cấu cột sẽ không được tính đến trong tính toán tổng nhiệt trở nếu như vật liệu sử dụng có độ dẫn nhiệt không lớn hơn 2W/(m.K). Nếu như phần nhô ra được làm bởi vật liệu có độ dẫn nhiệt lớn hơn 2W/(m.K) và không cách nhiệt, thì nhiệt trở bề mặt sẽ được chỉnh lại theo tỷ lệ diện tích hình chiếu phần nhô ra với diện tích bề mặt thực của phần nhô ra (xem hình A.1).

$$R_{Tp} = R_s \frac{A_p}{A} \qquad (A.5)$$

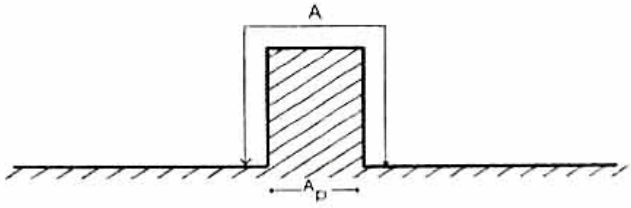
Trong đó:

R_s: là nhiệt trở bề mặt của cấu kiện phẳng lấy theo mục A-1.

A_p: là diện tích hình chiếu của phần nhô ra.

A: là diện tích thực phần nhô ra.

Đẳng thức (A5) áp dụng cho cả nhiệt trở bề mặt bên trong và bên ngoài.



Hình A-1. Diện tích thực và diện tích hình chiếu

LawSoft Tel: +84-8-3845 6684 * www.ThuVienPhapLuat.com 09684580

PHỤ LỤC B
(BẮT BUỘC ÁP DỤNG)

Nhiệt trở của các khoảng không khí không được thông gió

B1. Quy định chung:

Phụ lục này áp dụng cho các khoảng không khí trong các cấu kiện xây dựng không lắp kính. Phần lắp kính và khung cửa sổ cần phải được tính toán một cách chính xác hơn.

Thuật ngữ khoảng không khí bao gồm cả lớp không khí (có cả chiều rộng và chiều dài gấp 10 lần chiều dầy, cùng với chiều dầy đo được theo hướng của dòng nhiệt) và khoảng chân không (có chiều rộng hoặc dài tương đương với chiều dầy). Nếu chiều dầy của lớp không khí thay đổi, thì giá trị trung bình được áp dụng để tính toán nhiệt trở..

Ghi chú: Khoảng không khí có thể được coi như môi trường có nhiệt trở, bởi vì truyền nhiệt bức xạ và đối lưu nhiệt qua đó tỷ lệ xấp xỉ với chênh lệch nhiệt độ khác nhau giữa các bề mặt bao quanh.

B2. Các khoảng không khí không được thông gió với chiều dài và chiều rộng gấp 10 lần so với chiều dầy

Nhiệt trở của khoảng không khí tính theo công thức sau:

$$R_g = \frac{1}{h_a + h_r} \qquad (B.1)$$

Trong đó:

R_g - Nhiệt trở của khoảng không khí.

h_a - Hệ số độ dẫn nhiệt/ hoặc hệ số đối lưu nhiệt.

h_r - Hệ số bức xạ.

h_a được tính như sau:

- Đối với dòng nhiệt theo hướng nằm ngang: h_a lớn hơn 1,25W(m^2.K) và 0,025/d W(m^2.K).

- Đối với dòng nhiệt theo hướng đi lên: h_a lớn hơn 1,95W(m^2.K) và 0,025/d W(m^2.K).

- Đối với dòng nhiệt đi xuống: h_a lớn hơn $1,25d^{-0,44}$W(m^2.K) và 0,025/d W(m^2.K).

Trong đó d là chiều dầy của khoảng không (theo hướng dòng nhiệt) h_t được tính bằng công thức:

$$h_r = E\, h_{ro} \qquad (B.2)$$

Trong đó:

E - Năng suất bức xạ nhiệt bề mặt bên trong.

h_{ro} - Hệ số bức xạ cho bề mặt của vật đen (xem bảng A-2).

$$E = \frac{1}{1/\varepsilon_1 + 1/\varepsilon_2 - 1} \qquad (B.3)$$

Trong đó: ε_1 , ε_2 - Hệ số bức xạ nhiệt của bán cầu bề mặt xung quanh của khoảng không khí.

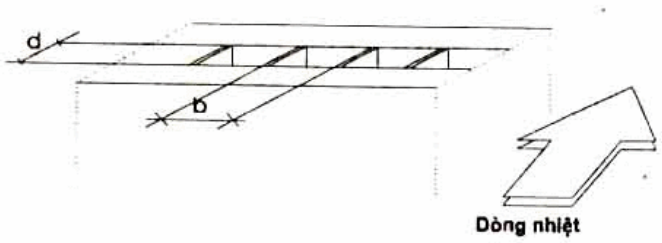
Giá trị thiết kế của hệ số bức xạ nhiệt

LawSoft * Tel: +84-8-3845 6684 * www.ThuVienPhapLuat.com

cho phép tính đến ảnh hưởng bị suy giảm theo thời gian.

Ghi chú: Các giá trị ở bảng 2 được tính với đẳng thức (B-1) với $\varepsilon_1 = 0,9$ và h_{ro} được tính đến 10°C.

B3. Các khoảng không khí không thông gió nhỏ và được ngăn chia (khoảng chân không)



Hình B-1. Kích thước của khoảng không khí nhỏ

Hình B.1 minh họa khoảng không khí nhỏ với chiều rộng nhỏ hơn 10 lần chiều dầy. Nhiệt trở được tính bởi công thức:

$$R_g = \frac{1}{h_a + 1/2Eh_{ro}\,(1+\sqrt{1+ d^2/b^2 - d/b})} \qquad (B.4)$$

Trong đó:

R_g: Nhiệt trở của khoảng không khí.

d: Chiều dầy của khoảng không khí.

b: Chiều rộng của khoảng không khí.

E, h_a và h_{ro} được tính như trong B.2[5].

Ghi chú: Đẳng thức (B.4) thích hợp cho tính toán dòng nhiệt đi qua các cấu kiện của công trình với mọi chiều dầy của tầng không khí và để tính toán sự phân bổ nhiệt độ trong các cấu kiện xây dựng có khoảng rỗng, mà chiều dầy d của nó nhỏ hơn hoặc bằng 50mm. Đối với những khoảng rỗng dầy hơn, đẳng thức này cho sự phân bổ nhiệt độ gần đúng.

Đối với khoảng chân không có dạng không phải là khối chữ nhật, lấy nhiệt trở tương đương với khoảng chân không chữ nhật có cùng diện tích và cùng tỷ lệ với khoảng chân không thực.

5) h_a phụ thuộc vào d, song không phụ thuộc vào b. Khi tính E phải dùng năng suất bức xạ nhiệt của mặt nóng và lạnh trong công thức (B.3).

PHỤ LỤC C
(BẮT BUỘC ÁP DỤNG)

Tính toán độ truyền nhiệt của các cấu kiện hình nêm

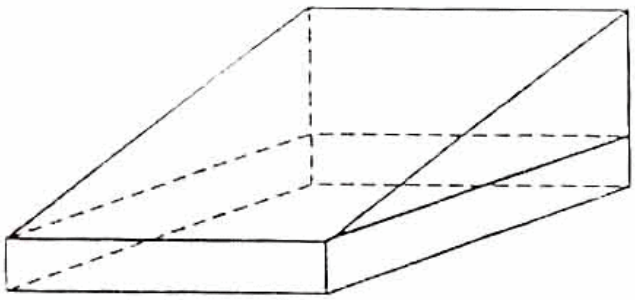
C1. Quy định chung:

Với một cấu kiện có dạng hình nêm (ví dụ các lớp cách nhiệt ở mái phía ngoài để tạo độ dốc) thì tổng nhiệt trở sẽ thay đổi trên diện tích của cấu kiện.

Các cấu kiện này được thể hiện như trong hình C1.

Ghi chú: Đối với các lớp không khí dạng hình nêm xem Phụ lục B.

LawSoft * Tel: +84-8-3845 6684 * www.ThuVienPhapLuat.com



Hình C-1. Nguyên tắc cấu tạo của cấu kiện

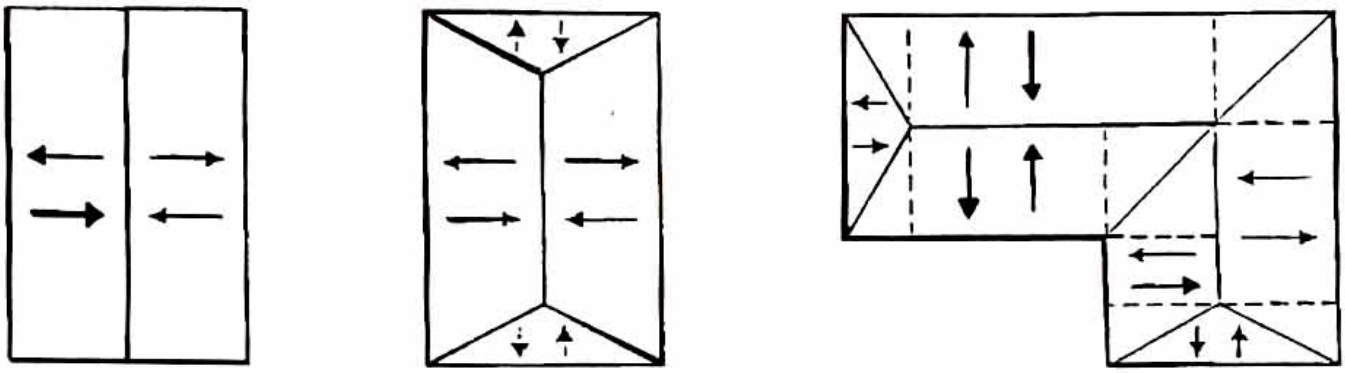
Độ truyền nhiệt được xác định bằng tích phân trên diện tích của cấu kiện tương ứng.

Việc tính toán sẽ được tiến hành riêng cho mỗi phần cấu kiện (ví dụ cho một mái) với độ dốc khác nhau và/hoặc có hình dạng như trong hình C.2.

Bổ sung vào mục 3 những ký hiệu sau được dùng trong Phụ lục này.

Ký hiệu	Đại lượng	Đơn vị
λ_1	Hệ số dẫn nhiệt của phần hình nêm (có chiều dầy bằng 0 ở một đầu).	W/(m.K)
R_o	Nhiệt trở thiết kế của phần còn lại bao gồm cả nhiệt trở bề mặt ở cả 2 phía của cấu kiện.	m^2. K/W
R_1	Nhiệt trở lớn nhất của lớp hình nêm.	m^2-.K/W
d_1	Chiều dầy tối đa của lớp lớp hình nêm.	m

và ln biểu thị số logarit·tự nhiên.



→ chỉ hướng dốc của mái (có thể theo bất kỳ hướng nào).

----- chỉ sự phân chia nhỏ có thể cho phép sử dụng đẳng thức C.1 đến C.3.

LawSoft * Tel: +84-8-3845 6684 * www.ThuVienPhapLuat.com

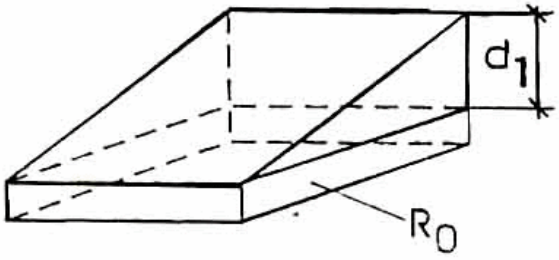
Hình C-2. Các ví dụ về cách chia nhỏ mái thành các phần riêng biệt

C-2. Tính toán cho các hình dạng thông thường.

Độ truyền nhiệt của các hình dạng thông thường được tính bằng đẳng thức (C.1) tới (C.3) cho độ dốc không vượt quá 5%.

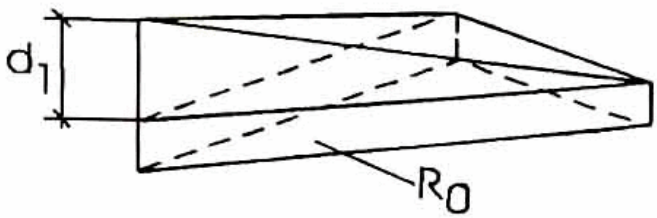
Ghi chú: Các phương pháp tính số học có thể được dùng cho các độ dốc lớn hơn.

C.2.1. Diện tích hình chữ nhật



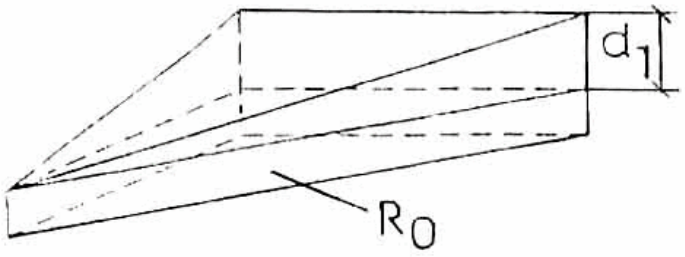
$$U = \frac{1}{R_1} \ln\left(1 + \frac{R_1}{R_0}\right) \qquad (C.1)$$

C.2.2. Diện tích hình tam giác có chiều dầy nhất ở đỉnh



$$U = \frac{2}{R_1}\left(1 + \frac{R_1}{R_0} \ln\left(1 + \frac{R_1}{R_0}\right) - 1\right) \qquad (C.2)$$

C.2.3. Diện tích hình tam giác với chiều dầy mỏng nhất ở đỉnh



$$U = \frac{2}{R_1}\left(1 - \frac{R_1}{R_0} \ln\left(1 + \frac{R_1}{R_0}\right)\right) \qquad (A.3)$$

C.3. Quy trình tính toán:

Việc tính toán được tiến hành như sau:

1. Tính R_o như tổng nhiệt trở của cấu kiện trừ lớp hình nêm, dùng công thức (3) nếu tất cả các lớp cách nhiệt đồng nhất hay dùng đẳng thức ở mục 6.2 nếu các lớp cách nhiệt không đồng nhất.

2. Chia nhỏ bề mặt có các lớp hình nêm thành các phần riêng biệt nếu cần thiết (xem hình C.2).

3. Tính R_1 cho mỗi lớp hình nêm, sử dụng công thức:

$$R_1 = \frac{d_1}{\lambda_1}$$

4. Tính độ truyền nhiệt của mỗi phần riêng biệt (U_1) dựa trên đẳng thức tương ứng C.2.

5. Tính độ truyền nhiệt của tất cả các bề mặt A dùng công thức:

LawSoft * Tel: +84-8-3845 6684 * www.ThuVienPhapLuat.com

$$U = \frac{\Sigma U_i A_i}{\Sigma A_i}$$

Nếu tổng nhiệt trở của cấu kiện có các lớp nhỏ dần lúc đó: $R_T = 1/U$

PHỤ LỤC D
(BẮT BUỘC ÁP DỤNG)

HIỆU CHỈNH ĐỘ TRUYỀN NHIỆT

D.1. Quy định chung.

Độ truyền nhiệt tính toán theo các quy định trong tiêu chuẩn này cho phép hiệu chỉnh tương ứng với những ảnh hưởng của:

- Các khe cách nhiệt.

- Các mối nối cơ khí xuyên qua lớp cách nhiệt.

- Đọng nước trên mái dốc ngược[6].

Việc hiệu chỉnh độ truyền nhiệt được cộng thêm một lượng ΔU:

$$Uc = U + \Delta U \qquad (D.1)$$

ΔU được tính theo công thức sau:

$$\Delta U = \Delta Ug + \Delta Uf + \Delta Ur \qquad (D.2)$$

Trong đó:

ΔUg: cho các khe không khí.

ΔUf: cho các mối nối cơ khí.

ΔUr: cho các mái dốc ngược.

D.2. Hiệu chỉnh các khe không khí:

Có 3 mức độ hiệu chỉnh, phụ thuộc vào khoảng rộng và vị trí của các khe, được trình bày ở bảng D.1.

6. Mái dốc ngược là mái có lớp cách nhiệt đặt phía trên màng không thấm nước. Quy trình hiệu chỉnh mái dốc ngược không trình bày trong tiêu chuẩn này. Nội dung này đang chuẩn bị soát xét và bổ sung.

Bảng D.1. Hiệu chỉnh các khe không khí

Mức độ hiệu chỉnh	ΔU W/(m².K)	Miêu tả khe không khí
0	00,00	Lớp cách nhiệt được lắp đặt theo cách sao cho không có không khí tuần hoàn ở mặt nóng của lớp cách nhiệt. Không có khe không khí nào có thể xuyên qua hoàn toàn lớp cách nhiệt
1	0,01	Lớp cách nhiệt được lắp đặt theo cách sao cho không có không khí tuần hoàn ở mặt nóng của lớp cách nhiệt. Khe không khí có thể xuyên qua lớp cách nhiệt
2	0,04	Sự tuần hoàn của không khí có thể có ở mặt nóng của lớp cách nhiệt. Khe không khí có thể xuyên qua lớp cách nhiệt

LawSoft * Tel: +84-8-3845 6684 * www.ThuVienPhapLuat.com

Việc hiệu chỉnh này được xác định theo công thức

$$\Delta U = \Delta U'' \left(\frac{R_1}{R_T}\right)^2 \qquad (D.3)$$

Trong đó:

R_1 - Nhiệt trở của lớp có chứa không khí, lấy theo mục 5.1.

R_T - Tổng nhiệt trở của cấu kiện, lấy theo mục 6.

Chú ý: Ví dụ hiệu chỉnh cho khe không khí xem Phụ lục E.

D.3. Hiệu chỉnh mối nối cơ khí

Khi mối nối cơ khí xuyên qua lớp cách nhiệt thì hiệu chỉnh sự truyền nhiệt theo công thức sau:

$$\Delta U_f = \alpha \lambda_f n_f A_f \qquad (D.4)$$

Trong đó:

α - Hệ số đo (xem bảng D-2).

λ_f - Hệ số dẫn nhiệt của mối nối.

n_f - Số mối nối trên một mét vuông.

A_f - Diện tích mặt cắt ngang của mối nối.

Bảng D.2. Các giá trị của hệ số α

Loại chốt nối	Hệ số α
Liên kết tường với các khối xây	6
Lắp dựng mái	5

Không có sự hiệu chỉnh trong những trường hợp sau:

- Các liên kết tường bắc qua một khe trống.

- Các liên kết tường của khối xây với cột gỗ.

- Khi độ dẫn nhiệt của mối nối hay một phần của mối nối, nhỏ hơn 1W/(m.K).

Quy trình này không áp dụng khi cả hai đầu của chốt nối tiếp xúc với các tấm kim loại.

Ghi chú: Các phương pháp trong ISO 10211-1 - Mối nối nhiệt trong công trình xây dựng - Dòng nhiệt và nhiệt độ bề mặt - Phần 1. Phương pháp tính toán chung - được dùng để hiệu chỉnh các yếu tố trong những trường hợp khi ở cả 2 đầu của chốt nối tiếp xúc với các tấm kim loại.

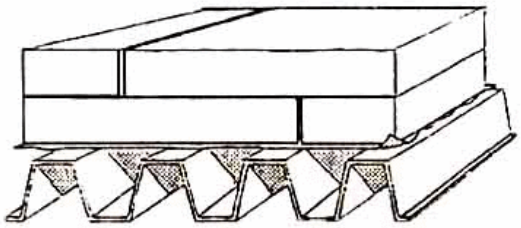
PHỤ LỤC E
(THAM KHẢO)
CÁC VÍ DỤ VỀ HIỆU CHỈNH CÁC KHE KHÔNG KHÍ

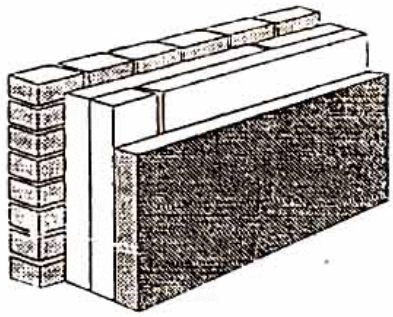
Xem từ mục a đến mục h.

Hiệu chỉnh ở mức độ 0.

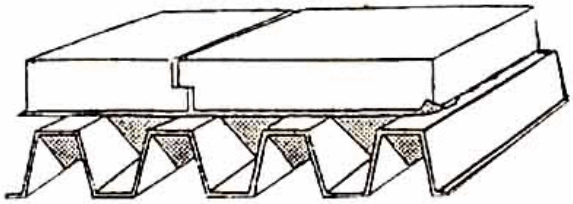
a) Lớp cách nhiệt liên tục ở nhiều lớp với các mối nối sole.

LawSoft * Tel: +84-8-3845 6684 * www.ThuVienPhapLuat.com

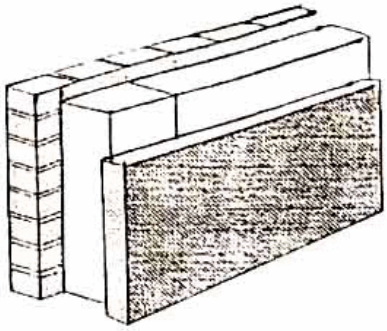




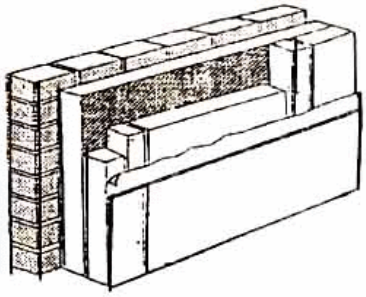
b) Lớp cách nhiệt liên tục, riêng biệt, với mối nối mộng xe, mộng âm dương hoặc các mối nối gắn keo liên kết.



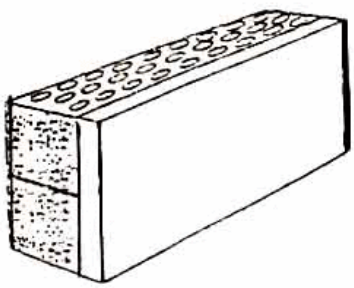
c) Lớp cách nhiệt liên tục, riêng biệt với các mối nối đối đầu, với điều kiện chiều dài, chiều rộng, các sai số bình phương và độ ổn định của kích thước lớp cách nhiệt đảm bảo sao cho bất kỳ một khe nào cũng không lớn hơn 5 mm. Yêu cầu này được thỏa mãn nếu như tổng số dung sai chiều dài, chiều rộng và thay đổi kích thước nhỏ hơn 5 mm và méo so với hình chữ nhật của các tấm ít hơn 5 mm.



d) Lớp cách nhiệt có hai lớp, một mặt nằm giữa các rui xà, đầu cột, các mối nối hoặc các cấu kiện công trình tương tự, những bộ phận khác như lớp liên tục phải trùm lên lớp thứ nhất.



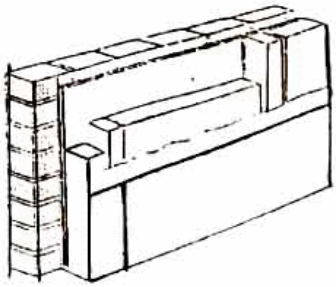
e) Một tầng đơn của lớp cách nhiệt trong công trình, nơi mà nhiệt trở của công trình (ngoại trừ nhiệt trở của lớp cách nhiệt) ít hơn 50% tổng nhiệt trở (ví dụ $R_1 \leq 0,5\ R_T$).



LawSoft * Tel: +84-8-3845 6684 * www.ThuVienPhapLuat.com 09684580

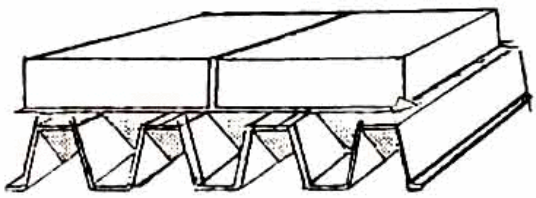
Hiệu chỉnh mức độ 1

f) Lớp cách nhiệt hoàn toàn nằm giữa các rui xà, các mối nối, đầu cột, hay các bộ cấu kiện xây dựng tương tự.



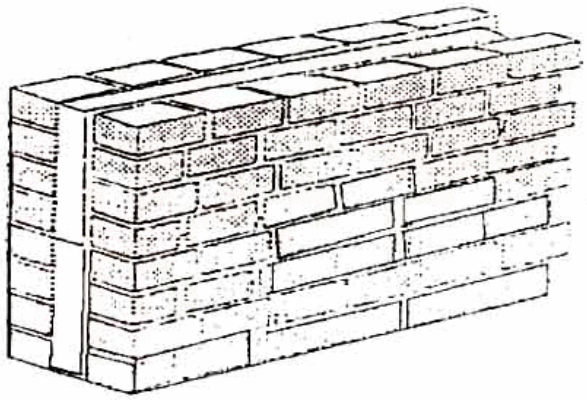
g) Lớp cách nhiệt liên tục, riêng biệt với các mối nối ghép đối đầu, có dung sai chiều dài, chiều rộng và diện tích cộng với sự ổn định kích thước của lớp cách nhiệt bảo đảm sao cho các khe không lớn hơn 5 mm.

Điều kiện này được giả thiết là tổng dung sai chiều dài hoặc chiều rộng và sự thay đổi kích thước lớn hơn 5 mm, hoặc nếu độ méo so với hình chữ của cả tấm lớn hơn 5 mm.



Hiệu chỉnh mức độ 2.

h) Công trình có thể có không khí tuần hoàn ở mặt nóng của lớp cách nhiệt do nối không đủ hoặc gắn keo tại ở đỉnh hoặc đáy.



TIÊU CHUẨN XÂY DỰNG
VIỆT NAM

TCXDVN 299 : 2003
(ISO 7345 : 1987)

CÁCH NHIỆT - CÁC ĐẠI LƯỢNG VẬT LÝ VÀ ĐỊNH NGHĨA

THERMAL INSULATION- PHYSICAL QUANTITIES AND DEFINITIONS

LỜI NÓI ĐẦU

TCXDVN 299: 2003 (ISO 7345:1987) - Cách nhiệt - Các đại lượng vật lý và định nghĩa được chấp nhận từ ISO 7345:1987-

LawSoft * Tel: +84-8-3845 6684 * www.ThuVienPhapLuat.com 09684580

Cách nhiệt - Các đại lượng vật lý và định nghĩa.

TCXDVN 299: 2003 (ISO 7345:1987) - Cách nhiệt - Các đại lượng vật lý và định nghĩa 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.

Phần giới thiệu

Tiêu chuẩn này là một trong các tiêu chuẩn về thuật ngữ liên quan đến cách nhiệt, bao gồm:

- TCXDVN 300: 2003 (ISO 9251-1987). Cách nhiệt - Các điều kiện truyền nhiệt và các đặc tính của vật liệu - Thuật ngữ.

- ISO 9346. Cách nhiệt - Truyền nhiệt khối- Các đại lượng vật lý và định nghĩa.

- ISO 9288. Cách nhiệt - Truyền nhiệt bằng bức xạ - Các đại lượng vật lý và định nghĩa.

TCXDVN.299: 2003
TIÊU CHUẨN XÂY DỰNG VIỆT NAM

CÁCH NHIỆT - CÁC ĐẠI LƯỢNG VẬT LÝ VÀ ĐỊNH NGHĨA

THERMAL INSULATION- PHYSICAL QUANTITIES AND DEFINITIONS

1. Phạm vi và lĩnh vực áp dụng

Tiêu chuẩn này định nghĩa các đại lượng vật lý sử dụng trong lĩnh vực cách nhiệt và đưa ra các ký hiệu và đơn vị tương ứng.

Ghi chú: Do phạm vi của tiêu chuẩn này chỉ giới hạn trong lĩnh vực cách nhiệt nên một số định nghĩa đưa ra ở mục 2 khác với những định nghĩa đưa ra ở ISO 31/4- Các đại lượng vật lý và các đơn vị nhiệt. Để phân biệt sự khác nhau đó, trước các thuật ngữ có đánh dấu sao (*).

LawSoft * Tel: +84-8-3845 6684 * www.ThuVienPhapLuat.com

2. Các đại lượng vật lý và định nghĩa

	Đại lượng	Đơn vị
2.1. Nhiệt; nhiệt lượng	Q	J
2.2. Lưu lượng dòng nhiệt: Nhiệt lượng truyền tới hoặc truyền từ một hệ thống chia cho thời gian: $\phi = \frac{dQ}{dt}$	ϕ	W
2.3. Cường độ dòng nhiệt: Lưu lượng dòng nhiệt chia cho diện tích: $q = \frac{d\phi}{dA}$ *Ghi chú:* Từ "cường độ" có thể được thay thế bằng thuật ngữ "cường độ bề mặt" khi nó có thể nhầm lẫn với thuật ngữ "cường độ theo chiều dài"(2.4)	q	W/m^2
2.4. Cường độ theo chiều dài của dòng nhiệt: Lưu lượng dòng nhiệt chia cho chiều dài: $q_l = \frac{d\phi}{dl}$	q_l	W/m

LawSoft * Tel: +84-8-3845 6684 * www.ThuVienPhapLuat.com 09684580

	Đại lượng	Đơn vị
2.5. Hệ số dẫn nhiệt: Đại lượng được xác định theo biểu thức dưới đây: $q = -\lambda \text{ grad } T$ *Ghi chú:* Khái niệm chính xác về hệ số dẫn nhiệt cho ở phần phụ lục. Khái niệm này cũng liên quan tới việc sử dụng khái niệm hệ số dẫn nhiệt cho vật liệu xốp đẳng hướng hoặc dị hướng, ảnh hưởng của nhiệt độ và các điều kiện thử nghiệm.	λ	W/(m.K)
2.6. Nhiệt trở suất: Đại lượng được xác định bởi hệ thức dưới đây: $\text{grad } T = -rq$ *Ghi chú:* Khái niệm chính xác về nhiệt trở suất	r	(m.K)/W

[redacted]

ố d là chiều dầy của lớp.

h nghĩa này giả thiết định nghĩa hai nhiệt

chiếu T_1, T_2 và một diện tích mà cường

nhiệt truyền qua đó là đồng nhất

Trong đ

Các định

độ tham

độ dòng

ISO 31/4 thì "nhiệt trở" còn gọi là "vật cách nhiệt" hoặc "hệ số cách nhiệt",

là M

1) Theo

ký hiệu

LuatVietnam
www.ThuVienPhapLuat.com

	Đại lượng	Đơn vị
Nhiệt trở có thể liên quan tới vật liệu, cấu trúc hoặc bề mặt. Nếu T_1 hoặc T_2 không phải là nhiệt độ của bề mặt chất rắn mà của bề mặt chất lỏng, thì nhiệt độ tham chiếu phải được xác định trong mỗi trường hợp cụ thể (có tham chiếu với sự truyền nhiệt đối lưu tự do hay cưỡng bức và bức xạ nhiệt từ các vật xung quanh, v.v...) Khi xác định giá trị nhiệt trở thì phải biết T_1 và T_2 2. "Nhiệt trở" có thể được thay thế bằng thuật ngữ "Nhiệt trở bề mặt" khi nó có thể nhầm lẫn với thuật ngữ "Nhiệt trở theo chiều dài" (2.8).		
2.8. *Nhiệt trở theo chiều dài[1]: Chênh lệch nhiệt độ chia cho cường độ dòng nhiệt theo chiều dài trong điều kiện ổn định: $R_l = - \frac{T_1 - T_2}{q_l}$ *Ghi chú:* Giả thiết hai nhiệt độ tham chiếu là T_1, T_2 và chiều dài mà cường độ theo chiều dài của dòng nhiệt là đồng nhất. Nếu bên trong hệ thống T_1 hoặc T_2 không phải là nhiệt độ của bề mặt chất rắn mà là của bề mặt chất lỏng thì nhiệt độ tham chiếu đó phải được xác định trong từng trường hợp cụ thể (có chú ý đến truyền nhiệt đối lưu hay cưỡng bức và bức xạ nhiệt từ các mặt xung quanh, v.v...). Khi xác định giá trị nhiệt trở theo chiều dài thì phải biết T_1 và T_2.	R_l	(m.K)/W
2.9. Hệ số trao đổi nhiệt bề mặt: Cường độ dòng nhiệt tại bề mặt trong điều kiện ổn định chia cho chênh lệch nhiệt độ giữa bề mặt đó và môi trường xung quanh: $h = \frac{q}{T_S - T_a}$	h	$W/(m^2.K)$

LawSoft * Tel: +84-8-3845 6684 * www.ThuVienPhapLuat.com

	Đại lượng	Đơn vị
Ghi chú: Giả thiết bề mặt truyền nhiệt, nhiệt độ bề mặt T_s, nhiệt độ không khí là T_a là xác định (có sự tham chiếu với sự truyền nhiệt đối lưu tự do hay cưỡng bức và bức xạ nhiệt từ các mặt xung quanh, v.v...)		
2.10. Độ dẫn nhiệt: Số nghịch đảo của nhiệt trở từ bề mặt này tới bề mặt kia trong điều kiện cường độ dòng nhiệt là đồng nhất. $A = \frac{1}{R}$ *Ghi chú:* "Độ dẫn nhiệt" được thay thế bằng "độ dẫn nhiệt bề mặt" khi nó có thể bị nhầm lẫn với thuật ngữ "độ dẫn nhiệt theo chiều dài" (2.11).	A	$W/(m^2.K)$
2.11. Độ dẫn nhiệt theo chiều dài: Số nghịch đảo của nhiệt trở theo chiều dài từ bề mặt này tới bề mặt kia trong điều kiện cường độ dòng nhiệt là đồng nhất. $A_l = \frac{1}{R_l}$	A_l	W/(m.K)
2.12. Độ truyền nhiệt: Lưu lượng dòng nhiệt ở điều kiện ổn định chia cho tích số của diện tích và chênh lệch nhiệt độ của môi trường ở hai phía của hệ thống: $U_l = \frac{\phi}{(T_1 - T_2)A}$ *Ghi chú:* 1. Giả thiết hệ thống, hai nhiệt độ tham chiếu T_1, T_2 và các điều kiện biên khác là xác định.	U_l	$W/(m^2.K)$

LawSoft * Tel: +84-8-3845 6684 * www.ThuVienPhapLuat.com 09684580

	Đại lượng	Đơn vị
2. "Độ truyền nhiệt" được thay thế bằng thuật ngữ "Độ truyền nhiệt bề mặt" khi nó có thể nhầm lẫn với thuật ngữ "Độ truyền nhiệt theo chiều dài" (2.13). 3. Số nghịch đảo của độ truyền nhiệt là tổng nhiệt trở của môi trường ở hai phía của hệ thống:		
2.13. Độ truyền nhiệt theo chiều dài: Lưu lượng dòng nhiệt ở điều kiện ổn định chia cho tích số của chiều dài và chênh lệch nhiệt độ của môi trường ở hai phía của hệ thống: $U_l = \frac{\phi}{(T_1 - T_2)l}$ *Ghi chú:* 1. Giả thiết hệ thống, hai nhiệt độ tham chiếu T_1, T_2 và các điều kiện biên là xác định. 2. Số nghịch đảo của độ truyền nhiệt theo chiều dài là tổng nhiệt trở theo chiều dài giữa môi trường ở hai phía của hệ thống.	U_l	W/(m.K)
2.14. Nhiệt dung: Đại lượng được xác định bằng đẳng thức sau: $C = \frac{dQ}{dT}$ *Ghi chú:* Khi nhiệt độ của hệ thống tăng lên một lượng dT do sự tăng thêm một lượng nhỏ nhiệt dQ thì đại lượng dQ/dT gọi là nhiệt dung.	C	J/K
2.15. Nhiệt dung riêng: Nhiệt dung chia cho khối lượng.	c	J/(kg.K)
2.15.1. Nhiệt dung riêng ở áp suất không đổi.	c_p	J/(kg.K)
2.15.2. Nhiệt dung riêng ở thể tích không đổi.	c_v	J/(kg.K)

LawSoft * Tel: +84-8-3845 6684 * www.ThuVienPhapLuat.com 09684580

	Đại lượng	Đơn vị
2.16. *Hệ số dẫn nhiệt độ: Độ dẫn nhiệt chia cho tích số giữa khối lượng riêng và nhiệt dung riêng $a = \frac{\lambda}{\rho c}$ *Ghi chú:* 1. Đối với chất lỏng, nhiệt dung riêng thích hợp là c_p. 2. Định nghĩa này giả thiết môi trường đồng nhất, không trong suốt. 3. Hệ số dẫn nhiệt độ có liên quan tới trạng thái không ổn định và có thể đo trực tiếp hoặc tính toán bằng công thức trên từ các đại lượng được đo riêng rẽ. 4. Ngoài ra, hệ số dẫn nhiệt độ có kể đến sự thay đổi nhiệt độ ở bên trong khối vật liệu khi nhiệt độ ở bề mặt thay đổi. Hệ số dẫn nhiệt độ của vật liệu càng cao thì nhiệt độ bên trong vật liệu càng nhạy cảm với sự thay đổi của nhiệt độ bề mặt.	a	m^2/s
2.17. Hệ số hàm nhiệt: Căn bậc hai của tích số giữa độ dẫn nhiệt, khối lượng riêng và nhiệt dung riêng $b = \sqrt{\lambda \rho c}$ *Ghi chú:* 1. Đối với chất lỏng, nhiệt dung riêng thích hợp là c_p. 2. Đặc tính này liên quan tới điều kiện không ổn định. Nó có thể được đo hoặc tính toán bằng công thức trên từ các đại lượng đo riêng rẽ. Ngoài ra, hệ số hàm nhiệt thể hiện sự thay đổi của nhiệt độ bề mặt vật liệu khi cường độ dòng nhiệt đi qua bề mặt thay đổi. Hệ số hàm nhiệt của vật liệu càng thấp thì nhiệt độ bề mặt càng nhạy cảm với sự thay đổi của dòng nhiệt tại bề mặt.	b	$J/(m^2.Ks^{1/2})$

LawSoft * Tel: +84-8-3845 6684 * www.ThuVienPhapLuat.com 09684580

	Đại lượng	Đơn vị
3. Đặc tính năng lượng của công trình: **3.1. Hệ số tổn thất nhiệt theo thể tích:** Lưu lượng dòng nhiệt từ công trình chia cho tích số thể tích và chênh lệch nhiệt độ giữa môi trường bên trong và bên ngoài: $F_V = \frac{\Phi}{V\Delta T}$ *Ghi chú:* Lưu lượng dòng nhiệt có thể bao gồm: các tác động truyền nhiệt qua vỏ bao che của công trình, hệ thống thông gió, bức xạ mặt trời, v.v... Trong đó đại lượng thể tích V phải được xác định. Khi áp dụng hệ số tổn thất nhiệt theo thể tích chấp nhận các định nghĩa về nhiệt độ bên trong, nhiệt độ bên ngoài, thể tích và.các tác động nhiệt khác gây ra lưu lượng dòng nhiệt.	F_V	$W/(m^3.K)$
3.2. Hệ số tổn thất nhiệt theo diện tích: Lưu lượng dòng nhiệt từ công trình chia cho tích số diện tích và chênh lệch nhiệt độ giữa môi trường bên trong và bên ngoài: $F_S = \frac{\phi}{A\,\Delta T}$ *Ghi chú:* Lưu lượng dòng nhiệt có thể bao gồm các tác động truyền nhiệt qua vỏ bao che của công trình, hệ thống thông gió, bức xạ mặt trời, v.v... Diện tích có thể là diện tích vỏ bao che, diện tích sàn... Khi áp dụng hệ số tổn thất nhiệt theo thể tích chấp nhận các định nghĩa về nhiệt độ bên trong, nhiệt độ bên ngoài, thể tích và các tác động nhiệt khác gây ra lưu lượng dòng nhiệt.	F_S	$W/(m^2.K)$

LawSoft * Tel: +84-8-3845 6684 * www.ThuVienPhapLuat.com 09684580

	Đại lượng	Đơn vị
3.3. Bội số trao đổi không khí: Số lần thay đổi không khí trong một thể tích xác định chia cho thời gian: Ghi chú: Đơn vị của bội số trao đổi không khí (h^{-1}) không phải là đơn vị đo trong hệ SI. Tuy vậy, số lần thay đổi không khí trong một giờ nói chung được chấp nhận để thể hiện bội số trao đổi không khí.	n	h^{-1}
4. Ký hiệu và đơn vị đo của các đại lượng khác:		
4.1. Nhiệt độ nhiệt động lực	T	K
4.2. Nhiệt độ bách phân	θ	^0C
4.3. Chiều dày	d	M
4.4. Chiều dài	l	M
4.5. Chiều rộng	b	M
4.6. Diện tích	A	m^2
4.7. Thể tích	V	m^3
4.8. Đường kính	D	M
4.9. Thời gian	t	S
4.10. Khối lượng	M	Kg
4.11. Khối lượng riêng	ρ	kg/m^3

LawSoft * Tel: +84-8-3845 6684 * www.ThuVienPhapLuat.com 09684580

5. Các ký hiệu phụ:

Để tránh nhầm lẫn cần phải sử dụng những ký hiệu phụ hoặc các dấu hiệu nhận biết khác. Trong các trường hợp đó ý nghĩa của chúng cần phải rõ ràng.

Những ký hiệu phụ dưới đây khuyến cáo sử dụng:

- Bên trong (interior): i
- Bên ngoài (exterior): e
- Bề mặt (surface): s
- Mặt trong (interior surface): si
- Mặt ngoài (exterior surface): se
- Dẫn truyền (conduction): cd
- Đối lưu (convection): cv
- Bức xạ (radiation): r
- Tiếp xúc (contact): c
- Không gian khí (không khí) (gas (air) space): g
- Môi trường xung quanh (ambient): a.

PHỤ LỤC
KHÁI NIỆM VỀ ĐỘ DẪN NHIỆT

A.0. Giới thiệu

Để hiểu rõ thêm khái niệm độ dẫn nhiệt khi áp dụng, Phụ lục này đưa ra cách giải thích theo toán học chính xác hơn.

A.1. Gradian nhiệt (grad T) tại điểm P

Đây là một véctơ theo hướng pháp tuyến n với mặt đẳng nhiệt chứa điểm P. Độ lớn của nó bằng đạo hàm của nhiệt độ T theo khoảng cách từ P dọc theo phương pháp tuyến n, véctơ đơn vị là e_n

Từ định nghĩa này có:

$$\text{grad } T.e_n = \frac{\partial T}{\partial n} \quad (1)$$

A.2. Cường độ dòng nhiệt bề mặt, q, ở điểm P (bề mặt có dòng nhiệt được truyền qua)

Được xác định như sau:

$$q = \left(\frac{d\phi}{dA}\right)_P \quad (2)$$

Khi đề cập đến sự trao đổi nhiệt do dẫn nhiệt ở mỗi điểm của vật thể nơi tồn tại sự dẫn nhiệt thì đại lượng q phụ thuộc vào hướng của bề mặt (tức là phụ thuộc vào hướng pháp tuyến ở điểm P tới bề mặt diện tích A) và có thể tìm được hướng pháp tuyến n với bề mặt diện tích A_n chứa điểm P, nơi mà trị số q có giá trị lớn nhất và được ký hiệu bằng véctơ q:

$$q = \left(\frac{\partial \phi}{\partial A_n}\right)_P e_n \quad (3)$$

LawSoft * Tel: +84-8-3845 6684 * www.ThuVienPhapLuat.com

Đối với bề mặt bất kỳ diện tích A_s đi qua điểm P, cường độ dòng nhiệt bề mặt q là một thành phần của véc tơ q theo hướng pháp tuyến tới bề mặt đó tại điểm P.

Véctơ q được gọi là "mật độ dòng nhiệt" (không phải cường độ dòng nhiệt). Thuật ngữ "dòng nhiệt" và "lưu lượng dòng nhiệt" là cách nói tương đương khi đề cập tới dẫn nhiệt. Bất kỳ khi nào véctơ q không thể xác định được (đối với truyền nhiệt đối lưu và hầu hết các trường hợp truyền nhiệt bức xạ), thì chỉ sử dụng thuật ngữ "lưu lượng dòng nhiệt" và "cường độ dòng nhiệt bề mặt".

A.3. Nhiệt trở suất r tại điểm P

Đây là đại lượng cho phép tính toán véctơ grad T tại điểm P từ véctơ q tại điểm P bằng định luật Fourier. Trường hợp đơn giản nhất (vật liệu đẳng nhiệt) là khi grad T và q song song và ngược chiều, lúc đó r được xác định ở mỗi điểm như hệ số tỷ lệ giữa các véctơ grad T và q:

$$\text{grad } T = - rq \qquad (4)$$

Trong trường hợp này r cũng là hệ số tỷ lệ nghịch giữa các thành phần của grad T và q tại cùng một điểm dọc theo hướng s bất kỳ và không phụ thuộc vào hướng s đã chọn.

Trong trường hợp chung (vật liệu đẳng hướng hoặc dị hướng), một trong ba thành phần xác định grad T là đại lượng tỷ lệ tuyến tính của các thành phần của véctơ q. Do đó nhiệt trở suất được xác định thông qua tenxơ [r] của chín hệ số của các đại lượng tỷ lệ tuyến tính đó theo hệ thức dưới đây:

$$\text{grad } T = - [r] q \qquad (5)$$

Nếu nhiệt trở suất r hoặc [r] không đổi theo tọa độ và thời gian, có thể xem nó như là một đặc tính nhiệt ở nhiệt độ đã cho.

A.4. Độ dẫn nhiệt λ ở điểm P

Đây là đại lượng cho phép để tính toán véctơ q tại điểm P từ véctơ grad T tại điểm P, có nghĩa là bằng tích số của độ dẫn nhiệt với nhiệt trở suất bằng một hoặc bằng một đơn vị tenxơ.

Nếu q và grad T song song và ngược chiều thì:

$$q = - \lambda \text{ grad } T \qquad (6)$$

$$\lambda r = 1$$

Giống như nhiệt trở suất, độ dẫn nhiệt trong hầu hết các trường hợp là một tenxơ [λ] của chín hệ số của các đại lượng tỷ lệ tuyến tính thuộc các thành phần của grad T mà các hệ số này xác định mỗi thành phần của q theo hệ thức dưới đây:

$$q = - \lambda \text{grad } T \qquad (7)$$

Như vậy [λ] có thể được xác định được bằng cách đảo ngược [r] và ngược lại. Nếu độ dẫn nhiệt λ hoặc [λ] không đổi

LawSoft * Tel: +84-8-3845 6684 * www.ThuVienPhapLuat.com 0968484780

theo tọa độ và thời gian, nó có thể được xem như là một đặc tính nhiệt ở nhiệt độ đã cho.

Độ dẫn nhiệt có thể là một hàm số của nhiệt độ và của hướng (vật liệu dị hướng). Do đó cần biết mối quan hệ của các thông số này.

Hãy xem xét một vật thể có chiều dầy d được giới hạn bằng hai mặt phẳng song song và đẳng nhiệt, có nhiệt độ T_1 và T_2, mỗi mặt có diện tích A.

Các mép bên bao quanh các mặt chính của vật thể này được giả thiết là đoạn nhiệt và thẳng góc với chúng. Giả thiết

Nếu tất cả các điều kiện trên được đáp ứng (ngoại trừ hệ số dẫn nhiệt λ hoặc $[\lambda]$ là hàm số tuyến tính của nhiệt độ thì vẫn áp dụng các hệ thức trên nhưng hệ số dẫn nhiệt được tính ở nhiệt độ trung bình

$$T_m = \frac{T_1 + T_2}{2}$$

Tương tự, nếu một vật thể có chiều dài l được giới hạn bởi hai mặt đẳng nhiệt, hình lăng trụ, đồng trục có nhiệt độ T_1 và T_2 và đường kính D_1 và D_2 tương ứng, và nếu hai đầu của vật thể là các mặt đoạn

LawSoft * Tel: +84-8-3845 6684 * www.ThuVienPhapLuat.com