

TCVN

TIÊU CHUẨN QUỐC GIA

TCVN xxxxx:2024

ISO 18292:2011

WITH TECHNICAL CORRIGENDUM 1:2012

Xuất bản lần 1

**HIỆU SUẤT NĂNG LƯỢNG CỦA HỆ THỐNG XUYÊN SÁNG
CHO TÒA NHÀ - QUY TRÌNH TÍNH TOÁN**

*Energy performance of fenestration system for residential buildings –
Calculation procedure*

HÀ NỘI - 2024

Mục lục

	Trang
Lời giới thiệu	6
1 Phạm vi áp dụng.....	7
2 Tài liệu viện dẫn	7
3 Thuật ngữ và định nghĩa.....	8
4 Ký hiệu và đơn vị.....	9
5 Nguyên tắc.....	11
6 Phương pháp luận và phương trình cơ bản	14
6.1 Yêu cầu chung	14
6.2 Hiệu suất năng lượng của hệ thống xuyên sáng cho sưởi ấm.....	17
6.3 Hiệu suất năng lượng của hệ thống xuyên sáng cho làm mát	17
6.4 Các yếu tố cân bằng nhiệt.....	18
6.5 Đánh giá tiềm năng kiểm soát nhiệt mặt trời của hệ thống xuyên sáng được xếp hạng	20
7 Dữ liệu khí hậu	21
7.1 Giới thiệu.....	21
7.2 Nhiệt độ không khí bên ngoài	21
7.3 Bức xạ năng lượng mặt trời.....	22
7.4 Tốc độ gió.....	22
8 Các đặc tính cơ bản về nhiệt và quang học mặt trời của hệ thống xuyên sáng	22
8.1 Giới thiệu.....	22
8.2 Hệ số truyền nhiệt, U-value	22
8.3 Tổng hệ số truyền năng lượng mặt trời hoặc hệ số mặt trời, g-value	22
8.4 Tiềm năng ánh sáng ban ngày	23
8.5 Sự xâm nhập không khí (độ thẩm thấu không khí) và thông gió	24
9 Tòa nhà tham chiếu.....	24
9.1 Giới thiệu.....	24
9.2 Tổng quan về dữ liệu.....	25
10 Báo cáo đánh giá.....	25
PHỤ LỤC A_(tham khảo)_Giải thích về phương pháp hệ số sử dụng hấp thụ/tồn thất được sử dụng trong ISO 13790 cho phương trình cân bằng năng lượng của hệ thống xuyên sáng.....	27
PHỤ LỤC B_(tham khảo)_Đánh giá tiềm năng kiểm soát nhiệt mặt trời của hệ thống xuyên sáng đã xếp hạng	32
PHỤ LỤC C_(tham khảo)_Ví dụ về tính toán $P_{E,H,W}$ và $P_{E,C,W}$ bằng phương pháp theo tháng.....	35

Lời nói đầu

TCVN xxxx:2024 được xây dựng trên cơ sở hoàn toàn tương đương ISO 18292-2011 và ISO 18292-2011/Cor.1:2012

TCVN xxxx:2024 do Viện Vật liệu 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

Lời giới thiệu

Tiêu chuẩn này quy định quy trình để xác định mức xếp hạng năng lượng của các sản phẩm là cửa sổ, cửa đi và các sản phẩm khác được lắp đặt trong các khoang mở trên lớp vỏ bao che tòa nhà, còn được gọi là hệ thống xuyên sáng. Để ngành xuyên sáng và khách hàng tiêu dùng có thể sử dụng đặc tính hiệu suất năng lượng thay thế đánh giá truyền nhiệt cho các sản phẩm này, thì cần một quy trình đơn giản, rõ ràng, chính xác và dễ hiểu cho phép đánh giá hiệu suất năng lượng của các sản phẩm này bằng cách sử dụng dữ liệu khí hậu quốc gia và lựa chọn tòa nhà tham chiếu trên toàn quốc.

Tiêu chuẩn này quy định các quy trình chi tiết để tính toán hiệu suất năng lượng của sản phẩm xuyên sáng. Trong tiêu chuẩn này, hiệu suất năng lượng được tính từ hệ số truyền nhiệt, hệ số hấp thụ nhiệt mặt trời và dữ liệu độ lọt khí thu được bằng quy trình tiêu chuẩn. Việc chuyển đổi giá trị đó thành mức xếp hạng năng lượng cho hệ thống xuyên sáng là trách nhiệm của mỗi ban ngành quốc gia có liên quan. Chi tiết của hệ thống xếp hạng này được dự định công bố trong tài liệu hoặc tiêu chuẩn riêng. Những quy trình này yêu cầu sử dụng các điều kiện tham chiếu khác nhau giữa các quốc gia và có thể thể hiện các điều kiện khác với thực tế. Việc chấp nhận các điều kiện tham chiếu khác nhau cho phép mỗi quốc gia xác định các giá trị tham chiếu riêng phù hợp với các điều kiện địa phương. Miễn là các điều kiện này là sẵn có công khai và việc tính toán được dựa trên các quy trình chuẩn hóa như quy định trong tiêu chuẩn này, thì có thể tính hiệu suất năng lượng của một sản phẩm cụ thể theo các điều kiện tham chiếu của quốc gia.

Hiệu suất năng lượng của hệ thống xuyên sáng cho tòa nhà – Quy trình tính toán

Energy performance of fenestration systems for residential buildings – Calculation procedure

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định quy trình tính toán hiệu suất năng lượng của hệ thống xuyên sáng được sử dụng trong tòa nhà, để xếp hạng hệ thống xuyên sáng, cửa đi và cửa trời, bao gồm ảnh hưởng của khung cửa, cánh cửa, kính và các kết cấu che nắng. Tiêu chuẩn này quy định quy trình tính toán năng lượng sưởi ấm và làm mát được sử dụng trong tòa nhà, các điều kiện khí hậu bên trong và bên ngoài, và các đặc tính liên quan của tòa nhà.

Các quy trình này có thể phù hợp với tất cả các điều kiện khí hậu và các chi tiết lắp đặt. Cơ quan quản lý có trách nhiệm xác định các điều khoản trong tiêu chuẩn này được áp dụng trong khu vực nằm trong phạm vi quyền hạn, dữ liệu khí hậu và (các) đặc điểm kỹ thuật xây dựng tham chiếu được sử dụng.

2 Tài liệu viện dẫn

Các tài liệu viện dẫn sau đây là cần thiết khi áp dụng tiêu chuẩn này. Đối với các tài liệu viện dẫn có ghi năm công bố áp dụng thì áp dụng bản được nêu. Đối với các tài liệu viện dẫn không ghi năm công bố thì áp dụng phiên bản mới nhất, bao gồm cả bản sửa đổi, bổ sung (nếu có).

TCVN 7452-1 (EN 1026) Cửa sổ và cửa đi – Phương pháp thử - Phần 1: Xác định độ lọt khí.

TCVN 7737 (ISO 9050) Kính xây dựng – Phương pháp xác định độ xuyên quang, độ phản quang, tổng năng lượng bức xạ mặt trời truyền qua và độ xuyên bức xạ tử ngoại'.

TCVN 9313 (ISO 7345), Các nhiệt – Các đại lượng vật lý và định nghĩa.

TCVN 11857 (ISO 15099) Đặc trưng nhiệt của cửa sổ, cửa đi và kết cấu che nắng – Tính toán chi tiết

TCVN 13556 (ISO 9288) Cách nhiệt – Truyền nhiệt bằng bức xạ - Các đại lượng vật lý và định nghĩa.

ISO 10077-1, Thermal performance of windows, doors and shutters — Calculation of thermal transmittance — Part 1: General (*Đặc trưng nhiệt của cửa sổ, cửa đi và cửa chớp chắn nắng – Tính toán truyền nhiệt – Phần 1: Tổng quát*).

ISO 10077-2, Thermal performance of windows, doors and shutters — Calculation of thermal transmittance — Part 2: Numerical method for frames (*Đặc trưng nhiệt của cửa sổ, cửa đi và cửa chớp chắn nắng – Tính toán truyền nhiệt – Phần 1: Phương pháp số cho khung cửa*).

ISO 12567-1, Thermal performance of windows and doors — Determination of thermal transmittance by the hot-box method — Part 1: Complete windows and doors (*Đặc trưng nhiệt của cửa sổ và cửa đi – Xác định truyền nhiệt bằng phương pháp hộp nóng – Phần 1: Cửa sổ và cửa đi hoàn chỉnh*).

ISO 12567-2, Thermal performance of windows and doors — Determination of thermal transmittance by hot box method — Part 2: Roof windows and other projecting windows (*Đặc trưng nhiệt của cửa sổ và cửa đi – Xác định truyền nhiệt bằng phương pháp hộp nóng – Phần 2: Cửa sổ mái và cửa sổ nhô ra khác*).

ISO 13790:2008, Energy performance of buildings — Calculation of energy use for space heating and cooling (*Hiệu suất năng lượng của tòa nhà – Tính toán năng lượng sử dụng để sưởi ấm và làm mát không gian*).

ISO 15927-1, Hygrothermal performance of buildings — Calculation and presentation of climatic data — Part 1: Monthly means of single meteorological elements (*Hiệu suất hạ nhiệt của tòa nhà – Tính toán và trình bày dữ liệu khí hậu – Phần 1: Các yếu tố khí tượng đơn của trung bình theo tháng*).

ISO 15927-4, Hygrothermal performance of buildings — Calculation and presentation of climatic data — Part 4: Hourly data for assessing the annual energy use for heating and cooling (*Hiệu suất hạ nhiệt của tòa nhà – Tính toán và trình bày dữ liệu khí hậu – Phần 4: Dữ liệu theo giờ để đánh giá năng lượng sử dụng cho sưởi ấm và làm mát hàng năm*).

EN 410, Glass in building — Determination of luminous and solar characteristics of glazing (*Kính trong tòa nhà – Xác định các đặc tính phát quang và năng lượng mặt trời của kính*).

EN 13363-1, Solar protection devices combined with glazing — Calculation of solar and light transmittance — Part 1: Simplified method (*Kết cấu che nắng kết hợp với kính – Tính toán hệ số truyền bức xạ mặt trời và hệ số truyền sáng – Phần 1: Phương pháp đơn giản hóa*).

EN 13363-2, Solar protection devices combined with glazing — Calculation of total solar energy transmittance and light transmittance — Part 2: Detailed calculation method (*Kết cấu che nắng kết hợp với kính – Tính toán hệ số truyền bức xạ mặt trời và hệ số truyền sáng – Phần 2: Phương pháp tính toán chi tiết*).

3 Thuật ngữ và định nghĩa

Trong tiêu chuẩn này áp dụng các thuật ngữ và định nghĩa sau đây và được nêu trong TCVN 9313 (ISO 7345) và TCVN 13556 (ISO 9288).

3.1

Hấp thụ nhiệt mặt trời (Solar heat gain)

g

tổng nhiệt mặt trời truyền qua (hệ số nhiệt mặt trời)

8

CHÚ THÍCH 1: Hệ số hấp thụ nhiệt mặt trời của toàn bộ hệ thống xuyên sáng, bao gồm kính, khung cửa và kết cấu che nắng, được ký hiệu là g_w .

CHÚ THÍCH 2: Tổng nhiệt mặt trời truyền qua cũng được biết đến là hệ số hấp thụ nhiệt mặt trời với cụm từ viết tắt SHGC.

3.2

Tiềm năng ánh sáng ban ngày (Daylight potential)

DP

τ_{DP}

Tiềm năng cung cấp ánh sáng ban ngày cho tòa nhà của hệ thống xuyên sáng

CHÚ THÍCH: Tiềm năng ánh sáng ban ngày không được hợp nhất vào trong giá trị hiệu suất năng lượng

3.3

Hệ số truyền nhiệt (Thermal transmittance)

U

Tốc độ truyền nhiệt ở trạng thái ổn định chia cho diện tích và chênh lệch nhiệt độ giữa môi trường xung quanh ở mỗi bên của hệ thống

[TCVN 9313 (ISO 7345), 2.12]

CHÚ THÍCH: Hệ số truyền nhiệt của toàn bộ hệ thống xuyên sáng, bao gồm kính, khung cửa và kết cấu che nắng, được ký hiệu là U_w .

3.4

Hiệu suất năng lượng của hệ thống xuyên sáng (Energy performance of a fenestration system)

EP

P_E

Tính bằng nhu cầu năng lượng hàng năm cho diện tích sưởi ấm và làm mát do hệ thống xuyên sáng gây ra chia cho diện tích, trong tòa nhà tham chiếu theo điều kiện khí hậu tiêu chuẩn

CHÚ THÍCH: Tiêu chuẩn này xác định giá trị hiệu suất năng lượng riêng cho các điều kiện sưởi ấm và làm mát.

4 Ký hiệu và đơn vị

Các ký hiệu và đơn vị được sử dụng theo TCVN 9313 (ISO 7345) và TCVN 13556 (ISO 9288). Các đại lượng được quy định trong tiêu chuẩn này cũng được xác định trong Bảng 1.

Bảng 1 – Ký hiệu và đơn vị

Ký hiệu	Đại lượng	Đơn vị
<i>A</i>	diện tích	m ²
<i>C</i>	nhiệt dung hiệu quả của không gian được điều hòa	J/K
<i>c</i>	nhiệt dung riêng	J/(kg.K)
<i>F</i>	hệ số	-
<i>g</i>	tổng năng lượng bức xạ mặt trời truyền qua bộ phận tòa nhà	-
<i>H</i>	hệ số trao đổi nhiệt	W/K
<i>h</i>	hệ số trao đổi nhiệt bề mặt	W/(m ² .K)
<i>I_{sol}</i>	cường độ bức xạ mặt trời	W/m ²
<i>L</i>	tốc độ lọt khí tổng thể	m ³ /s
<i>P_E</i>	hiệu suất năng lượng hàng năm	kWh/m ²
<i>Q</i>	lượng nhiệt	kWh
<i>q_V</i>	lưu lượng (thể tích) dòng khí	m ³ /s
<i>R</i>	nhiệt trở	m ² .K/W
<i>T</i>	nhiệt độ nhiệt động học	K
<i>t</i>	thời gian, quãng thời gian	Giờ
<i>U</i>	hệ số truyền nhiệt	W/(m ² .K)
<i>α</i>	hệ số hấp thụ bề mặt đối với bức xạ mặt trời	-
<i>γ</i>	góc nghiêng	°
<i>Γ</i>	tỷ lệ cân bằng nhiệt	-
<i>ε</i>	hệ số phát xạ của bề mặt đối với bức xạ nhiệt sóng dài	-
<i>η</i>	hiệu quả, hệ số sử dụng	-
<i>θ</i>	nhiệt độ độ C	°C
<i>k</i>	công suất nhiệt trên diện tích	J/(m ² .K)
<i>ρ</i>	khối lượng riêng	kg/m ³
<i>r</i>	albedo	-
<i>σ</i>	hằng số Stefan-Boltzmann ($\sigma = 5,67 \times 10^{-8}$)	W/(m ² .K ⁴)
<i>τ</i>	hằng số thời gian	h
<i>τ_{DP}</i>	tiềm năng ánh sáng ban ngày	-
<i>Φ</i>	lưu lượng dòng nhiệt, công suất nhiệt	W
<i>χ</i>	hệ số truyền nhiệt điểm	W/K
<i>ψ</i>	hệ số truyền nhiệt tuyến tính	W/(m.K)

CHÚ THÍCH: Các ký hiệu này có thể giống với các ký hiệu trong ISO 13790.

Trong tiêu chuẩn này, các giá trị hiệu suất năng lượng được tính bằng kilowatt giờ trên mét vuông.

Người dùng có thể chuyển đổi các giá trị này sang đơn vị khác nếu phù hợp.

Bảng 2 nêu các chỉ số phụ được sử dụng.

Bảng 2 – Các chỉ số phụ

avg	thời gian trung bình	m	độ dẫn hoặc điện dung liên quan đến khối lượng
base	cơ sở	nd	nhu cầu
C	làm mát, công suất	ob	vật cản
C,nd	nhu cầu làm mát, hoặc nhu cầu làm mát của tòa nhà	or	hướng
DP	tiềm năng ánh sáng ban ngày	p	áp suất
E	năng lượng	pre-cool	làm mát trước
e	bên ngoài, bề mặt ngoài, lớp vỏ	pre-heat	sưởi ấm trước
g	mặt đất	ref	tham chiếu
gl	kính, kết cấu phủ kính	s	không gian được chỉ định
gn	hấp thụ	seas	theo mùa
H	sưởi ấm, hoặc phương ngang	set	điểm cài đặt
H,nd	nhu cầu sưởi ấm, hoặc nhu cầu sưởi ấm của tòa nhà	sh	che nắng
hor	phương ngang	sol	năng lượng mặt trời (hấp thụ nhiệt)
ht	truyền nhiệt	tr	đường truyền nhiệt
i, j, k, m, n	các số nguyên giả	V	thể tích
int	bên trong (nhiệt và nhiệt độ)	ve	thông gió (truyền nhiệt)
ls	tổn thất	w	hệ thống xuyên sáng
m	theo tháng, tháng được chỉ định	Δ	chênh lệch
CHÚ THÍCH 1: Các chỉ số phụ này cùng hàng với chỉ số phụ được sử dụng trong ISO 13790.			
CHÚ THÍCH 2: Các biến thể cũng được xác định khi lần đầu xuất hiện.			

5 Nguyên tắc

5.1 Giới thiệu

Hiệu suất năng lượng của hệ thống xuyên sáng được thể hiện bằng các chỉ số hiệu suất năng lượng, P_E , một chỉ số đại diện cho mùa sưởi ấm và một chỉ số đại diện cho mùa làm mát.

Phải thực hiện theo quy trình này cho tất cả các góc nghiêng xuyên sáng, γ .

Các giá trị $P_{E,H,w}$ và $P_{E,C,w}$ là nhu cầu năng lượng trên diện tích của hệ thống xuyên sáng hàng năm, tức là sự đóng góp của hệ thống xuyên sáng vào nhu cầu năng lượng của tòa nhà tham chiếu để sưởi ấm và làm mát.

$P_{E,H,W}$ là chỉ số hiệu suất năng lượng sưởi ấm của hệ thống xuyên sáng, được biểu thị bằng kilowatt giờ trên mét vuông, trong khi $P_{E,C,W}$ là chỉ số hiệu suất năng lượng làm mát của hệ thống xuyên sáng, được biểu thị bằng kilowatt giờ trên mét vuông.

Các quy trình tính toán khác nhau có thể được nêu trong ISO 13790:

- Phương pháp tính toán cân bằng năng lượng theo tháng;
- Phương pháp tính toán cân bằng năng lượng theo mùa;
- Phương pháp tính toán cân bằng năng lượng theo giờ

Nhu cầu năng lượng của tòa nhà tham chiếu gây ra bởi hệ thống xuyên sáng được coi là độc lập với hệ thống sưởi ấm, thông gió, và điều hòa không khí trong tiêu chuẩn này.

5.2 Hiệu suất năng lượng sưởi ấm

Phương pháp theo tháng:

$$P_{E,H,W,i} = \sum_{m=1}^{12} \frac{Q_{H,nd,w,m,i}}{A_{w,i}} \quad (1)$$

Phương pháp theo mùa:

$$P_{E,H,W,i} = \sum_{m=1}^{12} \frac{Q_{H,nd,w,seas,i}}{A_{w,i}} \quad (2)$$

Phương pháp theo giờ:

$P_{E,H,W,i}$ là năng lượng sưởi ấm hàng năm liên quan tới hệ thống xuyên sáng, được biểu thị bằng kilowatt giờ trên mét vuông.

CHÚ THÍCH: Đối với phương pháp theo giờ, tách riêng các thành phần làm mát và sưởi ấm là nhiệm vụ phức tạp, có thể đòi hỏi nhiều bước tính toán, xem 15.3.1.2, ISO 13790:2008.

Trong đó

$P_{E,H,W,i}$	giá trị hiệu suất năng lượng của hệ thống xuyên sáng đối diện với hướng i cho mùa sưởi ấm, được biểu thị bằng kilowatt giờ trên mét vuông;
i	hướng của hệ thống xuyên sáng, tính bằng độ;
$A_{w,i}$	diện tích của khu vực hệ thống xuyên sáng (dự kiến), tính bằng mét vuông;
$Q_{H,nd,w,m}$	tổn thất nhiệt thực qua hệ thống xuyên sáng đối với chế độ sưởi ấm, trên tháng, m , được xác định theo 6.2, tính bằng kilowatt giờ;
$Q_{H,nd,w,seas}$	tổn thất nhiệt thực qua hệ thống xuyên sáng đối với chế độ sưởi ấm, trên mùa, $seas$, được xác định theo 6.2, tính bằng kilowatt giờ.

Đối với các trường hợp khi hệ thống xuyên sáng được đặt tại nhiều vị trí:

$$P_{E,H,W} = \frac{\sum_i A_{or,i} P_{E,H,W,or,i}}{\sum_i A_{or,i}} \quad (3)$$

Trong đó $A_{or,i}$ là diện tích xuyên sáng tính bằng mét vuông, và tại hướng i tính bằng độ.

5.3 Hiệu suất năng lượng làm mát

Phương pháp theo tháng:

$$P_{E,C,w,i} = \sum_{m=1}^{12} \frac{Q_{C,nd,w,m,i}}{A_{w,i}} \quad (4)$$

Phương pháp theo mùa:

$$P_{E,C,w,i} = \frac{Q_{C,nd,w,seas,i}}{A_{w,i}} \quad (5)$$

Phương pháp theo giờ:

$P_{E,C,w,i}$ là năng lượng làm mát hàng năm liên quan tới hệ thống xuyên sáng, được biểu thị bằng kilowatt giờ trên mét vuông.

CHÚ THÍCH: Đối với phương pháp động học, tách riêng các thành phần làm mát và sưởi ấm là nhiệm vụ phức tạp, có thể đòi hỏi nhiều bước tính toán, xem 15.3.1.2, ISO 13790:2008.

Trong đó

- $P_{E,C,w,i}$ giá trị hiệu suất năng lượng của hệ thống xuyên sáng đối diện với hướng i cho mùa làm mát, được biểu thị bằng kilowatt giờ trên mét vuông;
- i hướng của hệ thống xuyên sáng, tính bằng độ;
- $A_{w,i}$ diện tích của khu vực hệ thống xuyên sáng (dự kiến), tính bằng mét vuông;
- $Q_{C,nd,w,m}$ tổn thất nhiệt thực qua hệ thống xuyên sáng đối với chế độ làm mát, trên tháng, m , được xác định theo 6.3, tính bằng kilowatt giờ;
- $Q_{C,nd,w,seas,i}$ tổn thất nhiệt thực qua hệ thống xuyên sáng đối với chế độ làm mát, trên mùa, $seas$, được xác định theo 6.3, tính bằng kilowatt giờ.

Đối với các trường hợp khi hệ thống xuyên sáng được đặt tại nhiều vị trí:

$$P_{E,C,w} = \frac{\sum_i A_{or,i} P_{E,C,w,or,i}}{\sum_i A_{or,i}} \quad (3)$$

Trong đó $A_{or,i}$ là diện tích xuyên sáng tính bằng mét vuông, tại hướng i tính bằng độ.

Khi tính toán P_E bằng phương pháp theo giờ nên xem xét các thay đổi của hệ số U-value do tiếp xúc với các điều kiện môi trường thực tế và sự phụ thuộc góc của hệ số g-value (SHGC). Do đó, các giá trị cố định được sử dụng để so sánh các sản phẩm với U-value và g-value (SHGC) không nên được sử dụng để tính toán hiệu suất năng lượng. Cần sử dụng các giả thiết xây dựng và điều kiện biên giống nhau cho cả phương pháp tính đơn giản hóa và phương pháp theo giờ để đảm bảo tính tương thích. Các chương trình tính theo giờ cần tuân thủ các thử nghiệm phê duyệt và xác nhận như quy định trong Thư mục tài liệu tham khảo.

6 Phương pháp luận và phương trình cơ bản

6.1 Yêu cầu chung

6.1.1 Giới thiệu

Để đánh giá hiệu suất năng lượng cho hệ thống xuyên sáng, tất cả dữ liệu được sử dụng phải cho cùng góc nghiêng của trường hợp điển hình đối với hệ thống xuyên sáng đó hoặc của trường hợp được nêu trong các quy định quốc gia.

Quy trình được trình bày trong tiêu chuẩn này gồm hai phần khác nhau là 6.1.2 và 6.1.3 phải được phân biệt.

6.1.2 Phần 1: Chuẩn bị quy trình xếp hạng năng lượng của hệ thống xuyên sáng cấp quốc gia

Các hành động sau đây phải được thực hiện một lần duy nhất bởi các ban ngành chịu trách nhiệm như một phần của quá trình chuẩn bị tổng thể cho quy trình xếp hạng năng lượng của hệ thống xuyên sáng cấp quốc gia:

- xác định những gì liên quan tới khí hậu và các yếu tố khác cho quốc gia cần được đưa vào để thiết lập sơ đồ đánh giá (ví dụ, có bao gồm sưởi ấm, làm mát hay cả hai hay không, có xác định mức xếp hạng cho ánh sáng ban ngày hay không);
- tính toán năng lượng sử dụng của tòa nhà tham chiếu nhằm đạt được các thông số phụ thuộc vào tòa nhà cần thiết để xếp hạng hệ thống xuyên sáng;
- lựa chọn kiểu khí hậu đại diện và dữ liệu liên quan khác cần thiết như các thông số trong tính toán hiệu suất năng lượng của hệ thống xuyên sáng, bao gồm tất cả các chuyển đổi độc lập với các thông số kỹ thuật của hệ thống xuyên sáng được xếp hạng;
- thiết lập quy trình và mẫu để chuyển đổi từ hiệu suất năng lượng được tính cho sưởi ấm hoặc làm mát thành phân loại (xếp hạng);
- nếu thích hợp, thiết lập quy trình và mẫu để chuyển đổi từ hiệu quả ánh sáng ban ngày của hệ thống xuyên sáng (được đặc trưng bởi tiềm năng ánh sáng ban ngày) thành phân loại (xếp hạng).

6.1.3 Phần 2: Tính toán hiệu suất năng lượng của hệ thống xuyên sáng cụ thể

Người sử dụng áp dụng tiêu chuẩn này phải tính toán hiệu suất năng lượng của hệ thống xuyên sáng cụ thể theo các bước chính sau đây. Xếp hạng năng lượng có thể được thực hiện trong hướng cụ thể hoặc dưới dạng giá trị trung bình trọng số của một số hướng.

Quy trình tính toán bao gồm bốn bước. Mỗi bước liên quan tới việc thu thập tập hợp dữ liệu đầu vào cụ thể, theo sau là các tính toán “tiền xử lý” cụ thể.

Hình 1 cung cấp sơ đồ tổng quan chi tiết hóa các bước tính toán và dữ liệu đầu vào cần thiết; các nguồn chính của dữ liệu cũng được đưa ra. Quy trình chi tiết được nêu trong 6.2 đến 6.5. Chỉ các nguyên tắc chung được nêu tại đây.

Bước 1: Khí hậu. Dữ liệu đầu vào: Lựa chọn dữ liệu khí hậu đại diện cho quốc gia phù hợp, như nhiệt độ bên ngoài và cường độ bức xạ mặt trời trên hệ thống xuyên sáng với hướng và góc nghiêng cho trước.

Bước 2: Tòa nhà. Dữ liệu đầu vào: Lựa chọn dữ liệu phù hợp về một (hoặc một tập hợp) (các) tòa nhà tham chiếu được chỉ định trên toàn quốc và sức chứa tham chiếu, bao gồm các dịch vụ tham chiếu (sưởi ấm, làm mát và thông gió) và sự kiểm soát chúng.

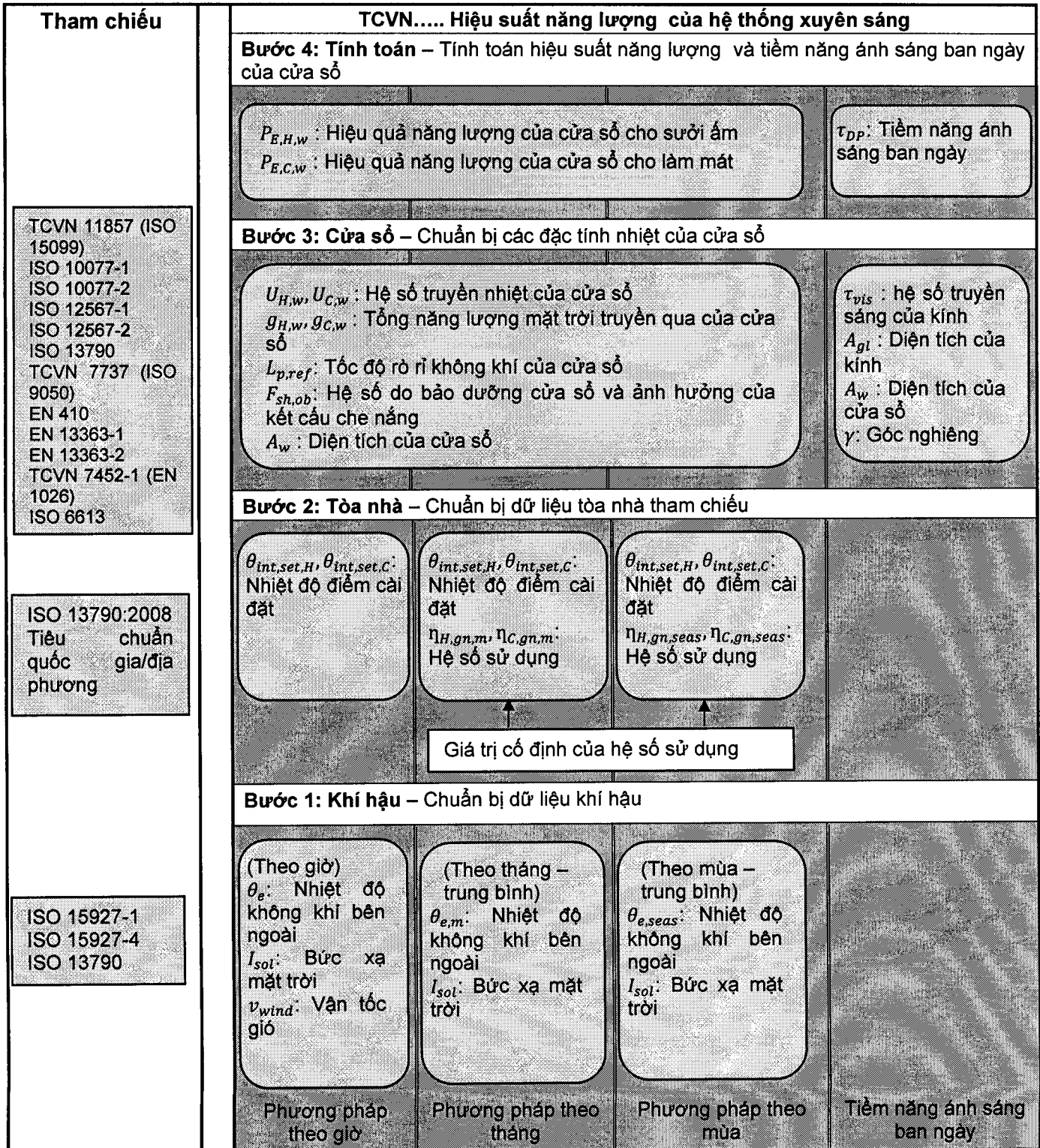
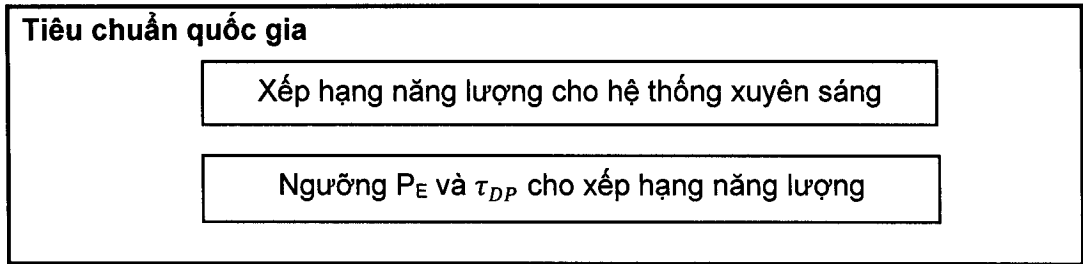
Bước 3: Hệ thống xuyên sáng. Dữ liệu đầu vào: Thu nhận các đặc tính của hệ thống xuyên sáng: hệ số truyền nhiệt, hệ số truyền năng lượng mặt trời, truyền nhiệt do rò rỉ không khí, và tiềm năng ánh sáng ban ngày.

Bước 4: Quy trình tính toán. Từ dữ liệu liên quan tới tòa nhà (bước 2), cùng với dữ liệu của hệ thống xuyên sáng (bước 3) và dữ liệu khí hậu (bước 1), hệ số sử dụng hấp thụ và tổn thất tương ứng cho sưởi ấm và làm mát được tính cho các phương pháp theo tháng và theo mùa. Đối với phương pháp theo giờ, tính toán cân bằng năng lượng của tòa nhà tham chiếu mỗi khi đánh giá sản phẩm xuyên sáng.

Cuối cùng, với tất cả dữ liệu đầu vào sẵn có và tất cả phép tính “tiền xử lý” đã xong, có thể tính riêng hiệu suất năng lượng của hệ thống xuyên sáng cho chế độ sưởi ấm, $P_{E,H,W}$, và cho chế độ làm mát, $P_{E,C,W}$. Quy trình này được nêu trong Điều 5.

Có thể quyết định ở cấp quốc gia để đưa ra một giá trị hiệu suất năng lượng hàng năm, kết hợp với giá trị cho sưởi ấm và giá trị cho làm mát.

CHÚ THÍCH: Giá trị hiệu suất năng lượng có thể được sử dụng làm cơ sở để phân loại, bằng cách sử dụng thang đo liên tục hoặc rời rạc và các điểm chuẩn, ví dụ: theo cách tương tự như EN 15127 để phân loại hiệu suất năng lượng cho các tòa nhà.



Hình 1 – Quy trình tính toán các giá trị hiệu suất năng lượng

6.2 Hiệu suất năng lượng của hệ thống xuyên sáng cho sưởi ấm

Hiệu suất năng lượng của hệ thống xuyên sáng cho sưởi ấm là tổng hiệu suất hàng năm của các đóng góp hàng tháng hoặc trung bình trọng số theo mùa đối với phương pháp hệ số sử dụng theo mùa, từ sản phẩm xuyên sáng tới nhu cầu năng lượng để sưởi ấm không gian. Đối với phương pháp theo giờ, hiệu suất năng lượng của sản phẩm xuyên sáng cho sưởi ấm là tổng hàng năm của đóng góp mỗi giờ từ sản phẩm xuyên sáng tới nhu cầu năng lượng để sưởi ấm không gian.

Các đóng góp từ sản phẩm xuyên sáng tới nhu cầu năng lượng để sưởi ấm không gian được tính dựa theo tháng bằng Công thức (7):

$$Q_{H,nd,w,m} = f_{H,m}(Q_{H,ht,w,m} - \eta_{H,gn,m}Q_{H,gn,w,m}) \quad (7)$$

Và dựa theo mùa bằng Công thức (8):

$$Q_{H,nd,w,seas} = f_{H,seas}(Q_{H,ht,w,seas} - \eta_{H,gn,seas}Q_{H,gn,w,seas}) \quad (8)$$

Trong đó

- $Q_{H,nd,w}$ tổn thất nhiệt thực thông qua hệ thống xuyên sáng, đối với chế độ sưởi ấm, được biểu thị bằng kilowatt giờ;
- $Q_{H,ht,w}$ truyền nhiệt tổng thể bằng cách truyền và lọt qua hệ thống xuyên sáng, đối với chế độ sưởi ấm, được biểu thị bằng kilowatt giờ, được xác định theo 6.4;
- $Q_{H,gn,w}$ hấp thụ nhiệt mặt trời tổng thể qua hệ thống xuyên sáng, đối với chế độ sưởi ấm, được biểu thị bằng kilowatt giờ, được xác định theo 6.4;
- $f_{H,m}$ một phần của tháng là mùa sưởi ấm;
- $f_{H,seas}$ một phần của năm là mùa sưởi ấm;
- $\eta_{H,gn}$ hệ số sử dụng hấp thụ không thứ nguyên để sưởi ấm, được xác định theo quy trình nêu trong Phụ lục A.

Đối với tính toán theo giờ, xem 5.2.

Một phần của tháng là mùa sưởi ấm phải được tính cho mỗi tháng m như sau:

$$f_{H,m} = \frac{Q_{H,nd,m}}{(Q_{H,nd,m} + Q_{C,nd,m})} \quad (9)$$

CHÚ THÍCH 1: Vì không có các hệ số hấp thụ nhiệt bên trong đi vào qua hệ thống xuyên sáng, $Q_{H,gn,w} = Q_{H,sol,w}$.

CHÚ THÍCH 2: phần $f_{H,m}$ đã là một phần của phép tính cân bằng năng lượng của tòa nhà tham chiếu theo ISO 13790.

6.3 Hiệu suất năng lượng của hệ thống xuyên sáng cho làm mát

Hiệu suất năng lượng của hệ thống xuyên sáng cho làm mát là tổng hàng năm của các đóng góp hàng tháng hoặc trung bình trọng số theo mùa đối với phương pháp hệ số sử dụng theo mùa, từ sản phẩm xuyên sáng tới nhu cầu năng lượng để làm mát không gian. Đối với phương pháp theo giờ, hiệu suất

năng lượng của sản phẩm xuyên sáng cho làm mát là tổng hàng năm của đóng góp mỗi giờ từ sản phẩm xuyên sáng tới nhu cầu năng lượng để làm mát không gian.

Các đóng góp từ sản phẩm xuyên sáng tới nhu cầu năng lượng để làm mát không gian được tính dựa theo tháng bằng Công thức (10):

$$Q_{C,nd,w,m} = f_{C,m}(Q_{C,ht,w,m} - \eta_{C,gn,m}Q_{C,gn,w,m}) \quad (10)$$

Và dựa theo mùa bằng Công thức (11):

$$Q_{C,nd,w,seas} = f_{C,seas}(Q_{C,ht,w,seas} - \eta_{C,gn,seas}Q_{C,gn,w,seas}) \quad (11)$$

Trong đó

$Q_{C,nd,w}$ tổn thất nhiệt thực qua hệ thống xuyên sáng, đối với chế độ làm mát, được biểu thị bằng kilowatt giờ;

$Q_{C,ht,w}$ sự truyền nhiệt tổng thể bằng cách truyền và thẩm thấu qua hệ thống xuyên sáng, đối với chế độ làm mát, được biểu thị bằng kilowatt giờ, được xác định theo 6.4;

$Q_{C,gn,w}$ hấp thụ nhiệt mặt trời tổng thể qua hệ thống xuyên sáng, đối với chế độ làm mát, được biểu thị bằng kilowatt giờ, được xác định theo 6.4;

$f_{C,m}$ là một phần của tháng thuộc về mùa làm mát;

$f_{C,seas}$ là một phần của năm là mùa làm mát;

$\eta_{C,ls}$ hệ số sử dụng hấp thụ không thứ nguyên để làm mát, được xác định theo quy trình nêu trong Phụ lục A.

Là một phần của tháng thuộc về mùa làm mát phải được tính cho mỗi tháng m như chi tiết trong ISO 13790:

$$f_{C,m} = \frac{Q_{C,nd,m}}{(Q_{C,nd,m} + Q_{C,nd,m})} \quad (12)$$

CHÚ THÍCH: Vì không có các hệ số hấp thụ nhiệt bên trong đi vào qua hệ thống xuyên sáng, $Q_{C,gn,w} = Q_{C,soi,w}$.

6.4 Các yếu tố cân bằng nhiệt

6.4.1 Truyền nhiệt

Truyền nhiệt tổng thể do sự truyền nhiệt và rò rỉ không khí được tính toán như sau.

Đối với chế độ sưởi ấm:

$$Q_{H,ht,w} = (U_{H,w}A_w + H_{H,ve,w})(\theta_{int,set,H} - \theta_{e,avg}) \frac{t}{1000} \quad (13)$$

Trong đó

$U_{H,w}$ hệ số truyền nhiệt (U-value) của sản phẩm xuyên sáng đối với chế độ sưởi ấm, tính bằng watt trên mét vuông kelvin, được xác định theo 8.2;

$H_{H,ve,w}$	hệ số truyền nhiệt do rò rỉ không khí của hệ thống xuyên sáng, tính bằng watt trên kelvin, được xác định theo 8.5;
A_w	diện tích (dự kiến) của hệ thống xuyên sáng, tính bằng mét vuông;
$\theta_{int,set,H}$	bằng điểm nhiệt độ cài đặt để sưởi ấm, tính bằng độ C, được xác định theo Điều 9;
$\theta_{e,avg}$	bằng nhiệt độ không khí bên ngoài trung bình theo thời gian, tính bằng độ C, được xác định theo Điều 7;
t	là tổng quãng thời gian được xem xét, tính bằng giờ.

CHÚ THÍCH 1: Giữa chế độ sưởi ấm và làm mát thường không có sự chênh lệch liên quan tới giá trị của hệ số truyền nhiệt do rò rỉ không khí.

CHÚ THÍCH 2: Để biết thêm chi tiết về cách tiếp cận này, xem Phụ lục A.

Đối với chế độ làm mát:

$$Q_{C,ht,w} = (U_{C,w}A_w + H_{C,ve,w})(\theta_{int,set,C} - \theta_{e,avg})\frac{t}{1000} \quad (14)$$

Trong đó

$U_{C,w}$	hệ số truyền nhiệt (U-value) của sản phẩm xuyên sáng đối với chế độ làm mát, tính bằng watt trên mét vuông kelvin, được xác định theo 8.2;
$H_{C,ve,w}$	hệ số truyền nhiệt do rò rỉ không khí của hệ thống xuyên sáng, tính bằng watt trên kelvin, được xác định theo 8.5;
A_w	diện tích (dự kiến) của hệ thống xuyên sáng, tính bằng mét vuông;
$\theta_{int,set,C}$	bằng điểm nhiệt độ cài đặt để làm mát, tính bằng độ C, được xác định theo Điều 9;
$\theta_{e,avg}$	bằng nhiệt độ không khí bên ngoài trung bình theo thời gian, tính bằng độ C, được xác định theo Điều 7;
t	là tổng quãng thời gian được xem xét, tính bằng giờ.

CHÚ THÍCH 3: U-value giữa chế độ sưởi ấm và làm mát có thể có chênh lệch nếu hệ thống xuyên sáng thích ứng với quãng thời gian mà phép tính được thực hiện (ví dụ, mùa, ngày) và ngày và đêm (ví dụ: tấm che nắng mặt trời có thể di chuyển, rèm cửa, các tiện ích bổ sung theo mùa).

CHÚ THÍCH 4: Giữa chế độ sưởi ấm và làm mát thường không có sự chênh lệch liên quan tới giá trị của hệ số truyền nhiệt do rò rỉ không khí.

CHÚ THÍCH 5: Để biết thêm chi tiết về cách tiếp cận này, xem Phụ lục A.

6.4.2 Hệ số hấp thụ nhiệt mặt trời

Hệ số hấp thụ nhiệt mặt trời tổng thể qua hệ thống xuyên sáng được tính toán như sau.

Đối với chế độ sưởi ấm:

$$Q_{H,gn,w} = F_{sh,ob}g_{H,w}I_{sol}A_w\frac{1}{1000} \quad (15)$$

Trong đó

- $F_{sh,ob}$ hệ số do ảnh hưởng kết cấu che nắng và bảo dưỡng kính trong mùa sương ẩm, được xác định theo 8.3;
- $g_{H,w}$ tổng nhiệt mặt trời truyền qua không thứ nguyên của hệ thống xuyên sáng, đối với chế độ sương ẩm, được xác định theo 8.3;
- I_{sol} bức xạ mặt trời trung bình trong quãng thời gian xem xét trên mặt phẳng hệ thống xuyên sáng, tính bằng watt trên mét vuông, được xác định theo 7.3;
- A_w diện tích (dự kiến) của hệ thống xuyên sáng, tính bằng mét vuông;
- t là tổng quãng thời gian được xem xét, tính bằng giờ.

Đối với chế độ làm mát:

$$Q_{C,gn,w} = F_{sh,ob} g_{C,w} I_{sol} A_w \frac{1}{1000} \quad (16)$$

Trong đó $g_{C,w}$ là tổng nhiệt mặt trời truyền qua không thứ nguyên của hệ thống xuyên sáng, đối với chế độ làm mát, được xác định theo 8.3.

CHÚ THÍCH: U-value giữa chế độ sương ẩm và làm mát có thể có chênh lệch nếu sản phẩm xuyên sáng thích ứng với quãng thời gian mà phép tính được thực hiện (ví dụ, mùa, ngày) và ngày và đêm (ví dụ: tấm che nắng mặt trời có thể di chuyển, rèm cửa, các tiện ích bổ sung theo mùa).

6.5 Đánh giá tiềm năng kiểm soát nhiệt mặt trời của hệ thống xuyên sáng được xếp hạng

6.5.1 Nguyên tắc

Hệ thống xuyên sáng được xếp hạng có thể:

- có kết hợp các dự phòng kiểm soát nhiệt mặt trời (ví dụ: kính kiểm soát nhiệt mặt trời, các tấm che lắp ghép);
- là hệ lắp ghép gồm kính, khung và thiết bị kiểm soát nhiệt mặt trời (ví dụ: tấm phim, tấm che dự phòng kiểm soát nhiệt mặt trời bổ sung);
- không có dự phòng kiểm soát nhiệt mặt trời.

Hiệu suất năng lượng để làm mát, $P_{E,C,w}$ phản ánh những khác biệt này.

Quy trình được nêu trong 6.5.2 để đánh giá tiềm năng kiểm soát nhiệt mặt trời của hệ thống xuyên sáng được xếp hạng mà không cần so sánh với hàng loạt các hệ thống xuyên sáng khác nhau.

Điều này được thực hiện bằng cách so sánh xếp hạng của hệ thống xuyên sáng với xếp hạng của hệ thống xuyên sáng tương tự được cung cấp dự phòng kiểm soát nhiệt mặt trời hiệu suất cao tham chiếu giả định.

Nếu sự khác biệt trong xếp hạng là nhỏ, hiệu suất năng lượng của sản phẩm xuyên sáng để làm mát rõ ràng là có hiệu quả đối với các điều kiện đã cho; việc bổ sung dự phòng kiểm soát nhiệt mặt trời

hiệu suất cao không làm cải thiện đáng kể hiệu suất năng lượng của sản phẩm xuyên sáng để làm mát.

Nếu sự khác biệt trong xếp hạng là lớn, hiệu suất năng lượng của hệ thống xuyên sáng để làm mát không có hiệu quả đối với các điều kiện đã cho và do đó có thể được cải thiện đáng kể bằng cách bổ sung dự phòng kiểm soát nhiệt mặt trời.

6.5.2 Quy trình

Quy trình sau đây có thể được sử dụng để đánh giá tiềm năng kiểm soát nhiệt mặt trời của hệ thống xuyên sáng được xếp hạng như mô tả chi tiết hơn trong Phụ lục B:

- xác định dự phòng kiểm soát nhiệt mặt trời hiệu suất cao tham chiếu giả định;
- đưa ra công thức để tính toán các đặc tính mới của hệ thống xuyên sáng với dự phòng kiểm soát nhiệt mặt trời tham chiếu giả định được bổ sung này;
- tính toán hiệu suất năng lượng cho hệ thống xuyên sáng có và không có dự phòng kiểm soát nhiệt mặt trời tham chiếu giả định được bổ sung này;
- đưa ra khuyến nghị cho các chương trình xếp hạng năng lượng của hệ thống xuyên sáng quốc gia để xếp hạng "tiềm năng kiểm soát nhiệt mặt trời" của hệ thống xuyên sáng trong các điều kiện cho trước dựa trên cơ sở của sự chênh lệch giữa hiệu suất năng lượng khi được tính toán cho hệ thống xuyên sáng có và không có dự phòng kiểm soát nhiệt mặt trời tham chiếu giả định được bổ sung này.

Suy ra g-value đối với sự kết hợp của hệ thống xuyên sáng có kết cấu che nắng bên ngoài bổ sung bằng cách sử dụng phương pháp đơn giản hóa nêu trong EN 13363-1; EN 13363-2 và TCVN 11857 (ISO 15099). EN 13363-1 đưa ra các giá trị bảo toàn đối với tình huống mùa hè (giả sử không có hệ thống thông gió giữa kết cấu che nắng và hệ thống xuyên sáng).

CHÚ THÍCH: Xem Phụ lục B để biết thông tin cơ bản và ví dụ.

7 Dữ liệu khí hậu

7.1 Giới thiệu

Điều này quy định quy trình được thể hiện như bước 1 trong Hình 1.

Phải sử dụng dữ liệu liên quan tới khí hậu, định nghĩa, và quy trình được nêu trong Phụ lục F, ISO 13790:2008.

Dữ liệu điển hình phải được xác định trên cơ sở khu vực hoặc quốc gia.

7.2 Nhiệt độ không khí bên ngoài

Giá trị nhiệt độ không khí bên ngoài, θ_e , phải là nhiệt độ không khí bên ngoài trung bình trong quãng thời gian thích hợp, tính bằng độ C.

CHÚ THÍCH: Nhiệt độ được tính trung bình trong quãng thời gian thích hợp, xem A.2 về sự chênh lệch với phương pháp đo nhiệt độ theo ngày.

7.3 Bức xạ năng lượng mặt trời

Thực hiện theo các quy trình được quy định trong Phụ lục F, ISO 13790:2008.

Có thể sử dụng các mô hình lý thuyết đã được kiểm chứng về bức xạ mặt trời trên các bề mặt thẳng đứng và bề mặt nghiêng, tại các hướng, vị trí và thời gian khác nhau.

7.4 Tốc độ gió

Tốc độ gió (vận tốc không khí) chỉ cần thiết khi sử dụng phương pháp tính toán theo giờ. Đây là thông số để tính hệ số truyền nhiệt bề mặt bên ngoài theo quy định trong TCVN 11857 (ISO 15099). Cũng có thể sử dụng các giá trị tiêu chuẩn quốc gia.

8 Các đặc tính cơ bản về nhiệt và quang học mặt trời của hệ thống xuyên sáng

8.1 Giới thiệu

Các đặc tính cơ bản về nhiệt và quang học mặt trời là hệ số truyền nhiệt, U , tổng nhiệt mặt trời truyền qua hoặc hệ số hấp thụ nhiệt mặt trời, g , hệ số truyền sáng, τ_{vis} , và rò rỉ không khí, $L_{\Delta p}$, trong đó Δp là chênh lệch áp suất mà tại đó đo được rò rỉ không khí, tính bằng pascals.

8.2 Hệ số truyền nhiệt, U-value

Hệ số truyền nhiệt, U-value, được xác định cho toàn bộ sản phẩm xuyên sáng. Tính toán U-value như quy định trong TCVN 11857 (ISO 15099), ISO 10077-1, và ISO 10077-2. U-value cũng có thể được xác định bằng phép đo phòng thí nghiệm theo các quy trình được quy định trong ISO 12567-1 và ISO 12567-2.

8.3 Tổng hệ số truyền năng lượng mặt trời hoặc hệ số hấp thụ nhiệt mặt trời, g-value

Tổng hệ số truyền năng lượng mặt trời hoặc hệ số mặt trời, g , phải được tính như sau:

- toàn bộ hệ thống xuyên sáng (khung + kính) có hoặc không có kết cấu che nắng: TCVN 11857 (ISO 15099) hoặc ISO 13790;
- kính: TCVN 7737 (ISO 9050) và EN 410;
- kính với kết cấu che nắng: EN 13363-1 và EN 13363-2.

Tác động của những điều sau đây phải được xác định ở cấp quốc gia:

- ảnh hưởng của cửa góc tới đối với hệ số hấp thụ nhiệt mặt trời;
- ảnh hưởng của bộ phận khung;
- trong trường hợp không có hướng dẫn quốc gia thống nhất để xác định ảnh hưởng của góc tới đối với giá trị hấp thụ nhiệt mặt trời, thì sử dụng giá trị được xác định trong ISO 13790.

Góc nghiêng của hệ thống xuyên sáng có thể ảnh hưởng nhẹ tới g-value. Khi không có sẵn dữ liệu cụ thể cho hệ thống xuyên sáng nghiêng, có thể sử dụng g-value thu được ở vị trí thẳng đứng.

8.4 Tiềm năng ánh sáng ban ngày

Tiềm năng ánh sáng ban ngày của hệ thống xuyên sáng cho thấy tiềm năng để cung cấp ánh sáng ban ngày cho tòa nhà và phụ thuộc vào độ truyền sáng, tỷ lệ diện tích kính trên hệ thống xuyên sáng và hệ số quan sát từ kính lên bầu trời và mặt đất. Thông số thứ hai được sử dụng để xác định ảnh hưởng của góc dốc khác nhau của hệ thống xuyên sáng.

Độ truyền sáng, τ_{vis} , phải được tính cho kính như được quy định trong TCVN 11857 (ISO 15099), TCVN 7737 (ISO 9050) hoặc EN 410. Đối với kết cấu che nắng, cũng có thể tính theo quy định trong EN 13363-1 và EN 13363-2.

Định lượng tiềm năng ánh sáng ban ngày của hệ thống xuyên sáng và trích dẫn số liệu này với xếp hạng năng lượng. Tiềm năng ánh sáng ban ngày là thông số quan trọng để lựa chọn hệ thống xuyên sáng nhưng không được sử dụng trong quy trình xếp hạng năng lượng.

Trong tiêu chuẩn này, tiềm năng ánh sáng ban ngày của hệ thống xuyên sáng như bộ phận tòa nhà được coi là độc lập với các thông số chẳng hạn như chiều cao trên sàn của hệ thống xuyên sáng, phần nhô ra của tòa nhà và nội thất của tòa nhà. Tất cả những điều này đều ảnh hưởng tới tiềm năng ánh sáng ban ngày trong các tình huống thực tế.

Tiềm năng ánh sáng ban ngày, τ_{DP} , được nêu trong Công thức (17):

$$\tau_{DP} = \tau_{vis} (F_{g-s} + rF_{g-g}) \frac{A_{gl}}{A_w} \quad (17)$$

Trong đó

- τ_{vis} độ truyền sáng của kính;
- F_{g-s} hệ số quan sát từ kính lên bầu trời;
- F_{g-g} hệ số quan sát từ kính xuống mặt đất;
- r albedo của mặt đất (đối với khí hậu ôn đới, thường sử dụng giá trị 0,2; đối với khí hậu cực đới và nhiệt đới, có thể sử dụng các giá trị khác thích hợp hơn);
- A_{gl} diện tích kính truyền sáng của hệ thống xuyên sáng, tính bằng mét vuông;
- A_w diện tích của hệ thống xuyên sáng, tính bằng mét vuông.

Hệ số quan sát từ kính lên bầu trời phụ thuộc vào loại hệ thống xuyên sáng được xếp hạng: hệ thống xuyên sáng mặt tiền (chiều đứng), hệ thống xuyên sáng mái và giếng trời (dốc) hoặc cửa trời trên mái (phương ngang). Có thể bỏ qua hiệu ứng tự che nắng từ khung và khung kính trượt nếu mức giảm của khung và khung kính trượt nhỏ hơn so với kích thước của hệ thống xuyên sáng ($< 1/20$).

Mối quan hệ giữa các hệ số quan sát và góc của sản phẩm xuyên sáng được đưa ra dưới đây:

$$F_{g-s} = \frac{(1 + \cos\gamma)}{2} \quad (18)$$

$$F_{g-g} = \frac{(1-\cos\gamma)}{2} \quad (19)$$

Trong đó

γ là góc giữa tấm kính và phương ngang, trong đó $\gamma = 0^\circ$.

Nếu hệ thống xuyên sáng cho trước gồm có kết cấu che nắng dịch chuyển được để che bức xạ mặt trời trực tiếp (ví dụ màn) thì cần đưa ra các giá trị cho dải động hoàn chỉnh (mở hoàn toàn và đóng hoàn toàn).

8.5 Sự xâm nhập không khí (độ lọt không khí) và thông gió

8.5.1 Sự xâm nhập không khí

Tổng xâm nhập không khí (độ lọt khí), L , được đo cho toàn bộ sản phẩm xuyên sáng tại mức chênh lệch áp suất tham chiếu và được ký hiệu là $L_{\Delta p,ref}$. Đo $L_{\Delta p,ref}$ như quy định trong TCVN 7452-1 (EN 1026) hoặc ISO 6613.

CHÚ THÍCH: Quy trình để tính lại L với mức chênh lệch áp suất khác $L_{\Delta p}$, được quy định trong EN 12207 và được đưa vào Công thức (17).

Hệ số truyền nhiệt do sự xâm nhập không khí của hệ thống xuyên sáng được cho bởi:

$$H_{ve,w} = \frac{1}{3,6} \times \left[\frac{\Delta p}{\Delta p_{ref}} \right]^{2/3} \rho C_p L_{\Delta p_{ref}} \quad (20)$$

Trong đó

$H_{ve,w}$	hệ số truyền nhiệt do sự xâm nhập không khí của hệ thống xuyên sáng, tính bằng watt trên kelvin;
Δp	chênh lệch áp suất trung bình trong tòa nhà, tính bằng pascal (nếu không xác định giá trị quốc gia, sử dụng $\Delta p = 6 \text{ Pa}$);
Δp_{ref}	chênh lệch áp suất tham chiếu được sử dụng để đo tốc độ rò rỉ không khí của hệ thống xuyên sáng, tính bằng pascal;
ρC_p	nhật dung của không khí, $\rho C_p = 1,24 \text{ kJ/(m}^3 \cdot \text{K)}$;
$L_{\Delta p_{ref}}$	tốc độ rò rỉ không khí của hệ thống xuyên sáng tại chênh lệch áp suất Δp_{ref} , tính bằng mét khối trên giờ,

8.5.2 Thông gió tự nhiên thông qua việc chủ động mở hệ thống xuyên sáng

Sử dụng quy trình nêu trong ISO 13790 để tính toán thời gian làm mát tự do và thông gió ban đêm trong chế độ làm mát.

9 Tòa nhà tham chiếu

9.1 Giới thiệu

Điều này mô tả bước 2 của Hình 1.

Điều này mô tả tập hợp dữ liệu cần thiết về một (hoặc một tập hợp) (các) tòa nhà tham chiếu được quy định trên toàn quốc và sức chứa tham chiếu, bao gồm các dịch vụ tham chiếu (sưởi ấm, làm mát và thông gió) và sự kiểm soát chúng.

Phải sử dụng ISO 13790 làm cơ sở để xác định tòa nhà tham chiếu.

Hiệu suất năng lượng của hệ thống xuyên sáng phải được xác định bằng một trong các tùy chọn sau đây trong lắp đặt hệ thống xuyên sáng sẽ được đánh giá để đưa vào tòa nhà tham chiếu:

- a) một loại hệ thống xuyên sáng theo một hướng cụ thể;
- b) kết quả trung bình trong số diện tích từ một loại hệ thống xuyên sáng được đặt ở mỗi bốn hướng chính;
- c) được xác định bởi các quy định quốc gia.

CHÚ THÍCH: Đảm bảo rằng tỷ lệ diện tích hệ thống xuyên sáng so với diện tích sàn nhà tham chiếu được quy định bởi quy chuẩn quốc gia hoặc sử dụng tỷ lệ "diện hình".

9.2 Tổng quan về dữ liệu

Tòa nhà tham chiếu phải được quy định, có thể trên cấp độ quốc gia và cần đại diện cho một tòa nhà tiêu biểu cho khu vực liên quan tới xếp hạng. Các thông số tính toán hiệu suất năng lượng của hệ thống xuyên sáng được quy định trong ISO 13790. Tòa nhà tham chiếu phải xác định:

- hình dạng của tòa nhà bao gồm sự phân bố hệ thống xuyên sáng tại các hướng và độ dốc khác nhau và ảnh hưởng của kết cấu che nắng và môi trường xung quanh;
- đặc tính nhiệt của lớp vỏ tòa nhà (U-value, hệ số dẫn nhiệt, nhiệt lượng riêng, khối lượng);
- hấp thụ nhiệt bên trong (ví dụ: xác định số lượng người và cách sử dụng tiêu chuẩn hoặc sử dụng dữ liệu được đưa ra trong quy định quốc gia);
- hệ thống xuyên sáng tham chiếu có khả năng tính toán các hệ số sử dụng;
- xây dựng các thông số vận hành chẳng hạn như nhiệt độ điểm cài đặt và lịch trình vận hành;
- tất cả các dữ liệu đầu vào khác được yêu cầu cho phương pháp theo mùa, theo tháng hoặc theo giờ;

Tòa nhà tham chiếu tương tự được sử dụng để đánh giá hệ thống xuyên sáng thẳng đứng có thể được sử dụng để đánh giá các hệ thống xuyên sáng nghiêng được thi công đúng hướng của chúng.

10 Báo cáo đánh giá

Báo cáo đánh giá hiệu suất năng lượng của sản phẩm xuyên sáng theo tiêu chuẩn này phải bao gồm ít nhất các thông tin sau:

- a) mô tả kỹ thuật của sản phẩm;
- b) tên của người chịu trách nhiệm tính toán;
- c) tất cả dữ liệu đầu vào, đặc biệt là các dữ liệu đi cùng với tòa nhà tham chiếu, phải được liệt kê và chứng minh, ví dụ: bằng cách viện dẫn các tiêu chuẩn quốc tế hoặc tiêu chuẩn quốc gia,

TCVN xxxx:2024

hoặc viện dẫn các phụ lục thích hợp của tiêu chuẩn này hoặc của các tài liệu khác – cụ thể là dữ liệu được báo cáo phải đủ để cho phép tính toán được lặp lại;

- d) ghi chú cho biết phương pháp nào được sử dụng (mô tả chi tiết, đơn giản theo giờ, theo tháng hoặc theo mùa), nếu theo mùa, quãng thời gian cố định giả định của mùa sưởi ấm và làm mát;
- e) viện dẫn tiêu chuẩn này (TCVN.....);
- f) các giá trị hiệu suất năng lượng cho mùa sưởi ấm và làm mát;
- g) nếu có thể, tiềm năng ánh sáng ban ngày.

PHỤ LỤC A

(tham khảo)

Giải thích về phương pháp hệ số sử dụng hấp thụ/tồn thất được sử dụng trong ISO 13790 cho phương trình cân bằng năng lượng của hệ thống xuyên sáng

A.1 Cân bằng năng lượng tòa nhà

Sau đây là tóm tắt các phương trình chính từ ISO 13790:2008 cho phương pháp theo tháng và phương pháp theo mùa.

Năng lượng theo tháng cần thiết để sưởi ấm không gian được tính bằng Công thức (A.1):

$$Q_{H,nd} = Q_{H,ht} - \eta_{H,gn} Q_{H,gn} \quad (A.1)$$

Năng lượng theo tháng cần thiết để làm mát không gian được tính bằng Công thức (A.2):

$$Q_{C,nd} = Q_{C,gn} - \eta_{C,ls} Q_{C,ht} \quad (A.2)$$

Trong đó

$Q_{H,ht}$	tổng truyền nhiệt bởi sự truyền dẫn nhiệt và thông gió của tòa nhà cho chế độ sưởi ấm, tính bằng kilowatt giờ;
$Q_{C,ht}$	tổng truyền nhiệt bởi đường truyền nhiệt và thông gió của tòa nhà cho chế độ làm mát, tính bằng kilowatt giờ;
$Q_{H,gn}$	tổng nhiệt mặt trời và năng lượng hấp thụ bên trong của tòa nhà cho chế độ sưởi ấm, kính bằng kilowatt giờ;
$Q_{C,gn}$	tổng nhiệt mặt trời và năng lượng hấp thụ bên trong của tòa nhà cho chế độ làm mát, kính bằng kilowatt giờ;
$\eta_{H,gn}$	hệ số sử dụng hấp thụ không thứ nguyên cho sưởi ấm;
$\eta_{C,ls}$	hệ số sử dụng tồn thất không thứ nguyên cho làm mát.

Loại bỏ chỉ số H cho sưởi ấm và C cho làm mát, tổng truyền nhiệt hàng tháng của tòa nhà do sự truyền dẫn và thông gió, Q_{ht} , được cho bởi:

$$Q_{ht} = Q_{tr} + Q_{ve} \quad (A.3)$$

Trong đó

Q_{tr}	tổng truyền nhiệt của tòa nhà do sự truyền dẫn, tính bằng kilowatt giờ;
Q_{ve}	tổng truyền nhiệt của tòa nhà do sự thông gió, tính bằng kilowatt giờ.

Tổng nhiệt hấp thụ theo tháng, Q_{gn} , của tòa nhà theo hấp thụ bên trong và hấp thụ nhiệt mặt trời là:

$$Q_{gn} = Q_{int} + Q_{sol} \quad (A.4)$$

Trong đó

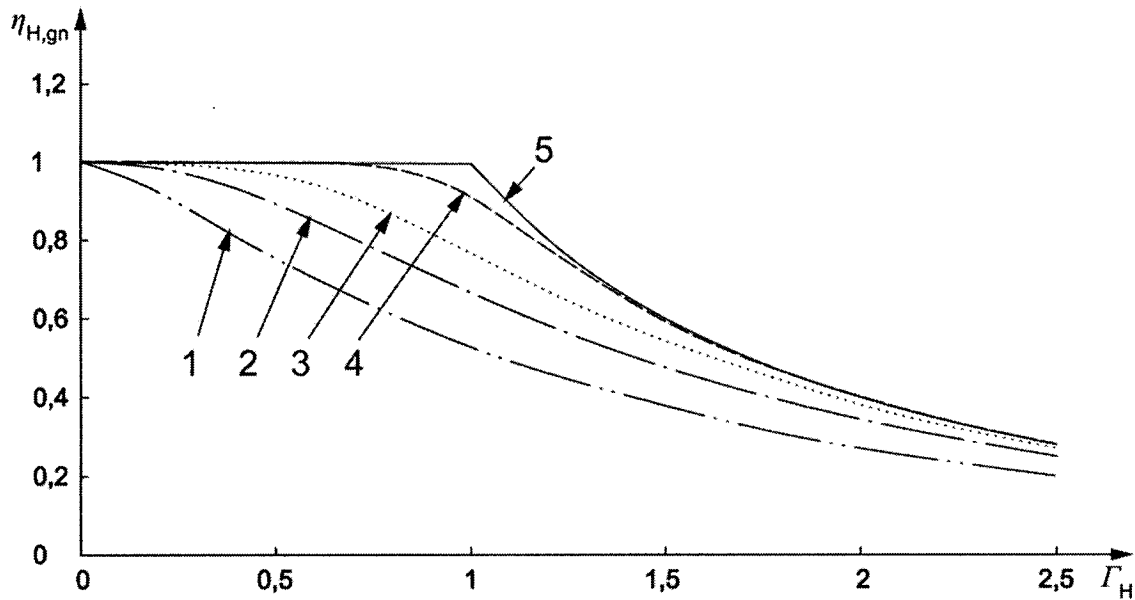
Q_{int} là tổng hấp thụ nhiệt bên trong của tòa nhà, tính bằng kilowatt giờ;

Q_{sol} là tổng hấp thụ nhiệt mặt trời của tòa nhà, tính bằng kilowatt giờ.

Các giá trị của hệ số sử dụng hấp thụ cho sưởi ấm, $\eta_{H,gn}$, thu được bằng các đường cong phụ thuộc vào tỷ lệ cân bằng nhiệt cho sưởi ấm, Γ_H , và hằng số thời gian của tòa nhà, như thể hiện trong Hình A.1.

Tỷ lệ cân bằng nhiệt cho chế độ sưởi ấm, Γ_H , được cho bởi:

$$\Gamma_H = \frac{Q_{H,gn}}{Q_{H,ht}} \quad (A.5)$$



Chú dẫn

Hằng số thời gian, τ

- 1 8 h (quán tính thấp)
- 2 1 d
- 3 2 d
- 4 7 d
- 5 ∞ (quán tính cao)

$\eta_{H,gn}$ Hệ số hấp thụ cho sưởi ấm

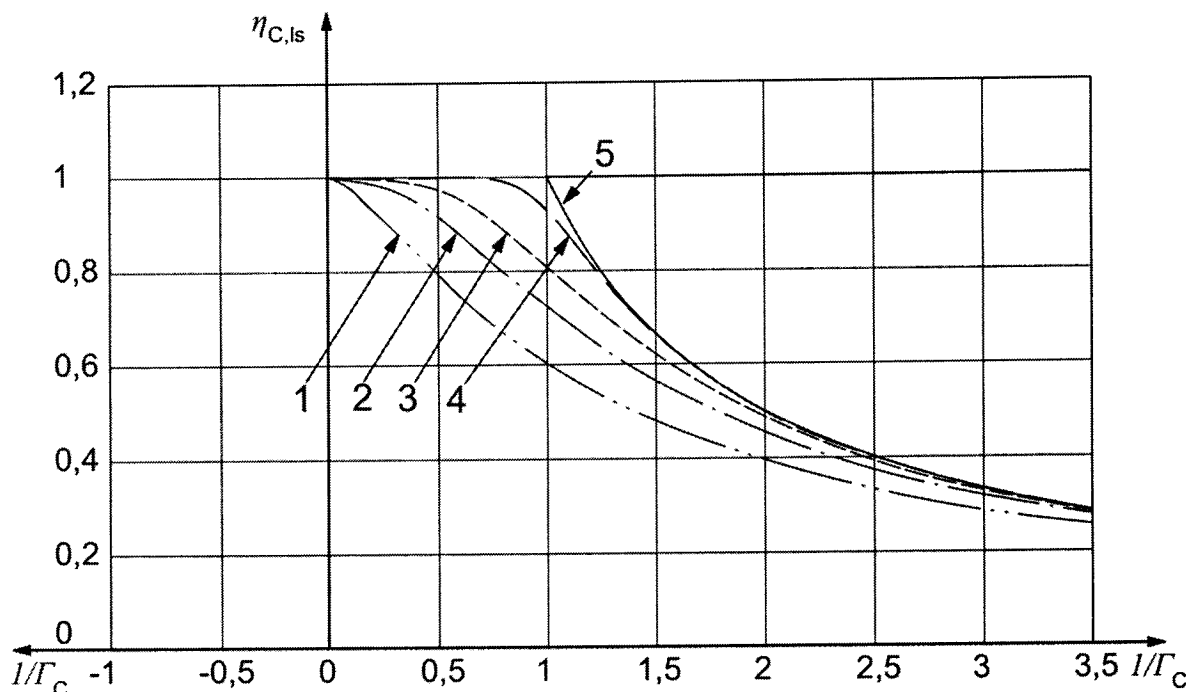
Γ_H Tỷ số cân bằng nhiệt cho sưởi ấm

Hình A.1 – Minh họa của hệ số hấp thụ cho chế độ sưởi ấm, cho hằng số thời gian phù hợp cho phương pháp tính theo tháng

Các giá trị cho hệ số tổn thất đối với làm mát, $\eta_{C,ls}$, thu được bằng các đường cong phụ thuộc vào tỷ lệ cân bằng nhiệt cho làm mát, Γ_C , và hằng số thời gian của tòa nhà, như thể hiện trong Hình A.2.

Tỷ lệ cân bằng nhiệt cho chế độ làm mát, Γ_C , được cho bởi:

$$\Gamma_C = \frac{Q_{C,ls}}{Q_{C,ht}} \quad (A.6)$$



Chú dẫn

Hằng số thời gian, τ

- | | |
|---|--------------------------|
| 1 | 8 h (quán tính thấp) |
| 2 | 1 d |
| 3 | 2 d |
| 4 | 7 d |
| 5 | ∞ (quán tính cao) |

$\eta_{C,ls}$ Hệ số hấp thụ cho làm mát

Γ_C Tỷ số cân bằng nhiệt cho làm mát

Hình A.2 – Minh họa của hệ số hấp thụ cho chế độ làm mát, cho hằng số thời gian phù hợp cho phương pháp tính theo tháng

A.2 Chênh lệch nhiệt độ tích lũy so với phương pháp độ-ngày

Giá trị trung bình trọng số theo tháng hoặc theo mùa đối với phương pháp hệ số sử dụng theo mùa trong ISO 13790 là phương pháp tiếp cận hệ số sử dụng. Trong cách tiếp cận hệ số sử dụng, năng lượng cần thiết để sưởi ấm được tính bằng chênh lệch giữa truyền nhiệt bởi sự truyền dẫn và thông gió, và tổng hấp thụ từ bên trong và từ các nguồn năng lượng mặt trời, nhân với hệ số sử dụng hấp

TCVN xxxx:2024

thụ. Hệ số này được tính dựa theo tháng hoặc là trung bình trọng số theo mùa trong trường hợp áp dụng phương pháp hệ số sử dụng theo mùa. Điều này được đưa ra trong Phương trình (A.7).

$$Q_{H,nd} = (H_{tr} + H_{ve}) \sum_{j=1}^k (\theta_{int,set,H} - \theta_{e,j}) \frac{t}{1000} - \eta_{H,gn} Q_{H,gn} \text{ tùy thuộc vào } Q_{H,nd} \geq 0 \quad (\text{A.7})$$

Trong đó

$\theta_{int,set,H}$	nhiệt độ điểm cài đặt cho sưởi ấm, tính bằng độ C;
θ_e	nhiệt độ không khí bên ngoài, tính bằng độ C;
j	bộ đếm số giờ trong một tháng nhất định;
k	số giờ.

Nếu trong trung bình trọng số theo tháng hoặc theo mùa nhất định đối với phương pháp hệ số sử dụng theo mùa, có những khoảng thời gian không có nhu cầu sử dụng năng lượng để sưởi ấm, thì những khoảng thời gian này hoàn toàn được tính đến bởi (giá trị thấp hơn của) hệ số sử dụng, như được giải thích chi tiết hơn trong Phụ lục I, ISO 13790:2008.

Không nên nhầm lẫn phương pháp này với phương pháp độ - ngày, chẳng hạn như phương pháp sử dụng chênh lệch nhiệt độ tích lũy được quy định trong ISO 15927-6.

Trong phương pháp độ - ngày, nhu cầu năng lượng để sưởi ấm được tính toán mà không tính đến ảnh hưởng của hệ số hấp thụ bên trong và hệ số hấp thụ nhiệt mặt trời. Khiếm khuyết này được bù đắp bằng cách chỉ lấy một tập hợp con của số ngày (phương pháp độ - ngày) hoặc số giờ (phương pháp độ - giờ) khi tính lượng nhiệt truyền qua bởi sự truyền dẫn và thông hơi.

Đối với phương pháp độ - giờ và phương pháp độ - ngày:

$$Q_{H,nd} = \frac{(H_{tr} + H_{ve})}{1000} \sum_{m=1}^n \max [0; (\theta_{int,base} - \theta_{e,m})] \quad (\text{A.8})$$

Trong đó

$\theta_{int,base}$	nhiệt độ xác định trước, thấp hơn nhiệt độ điểm cài đặt trong nhà, tính bằng độ C;
$n = 8\ 760$	đối với phương pháp độ - giờ;
$n = 365$	đối với phương pháp độ - ngày.

Sự giảm chênh lệch nhiệt độ và giảm số ngày là cần thiết vì hệ số hấp thụ bên trong và hệ số hấp thụ nhiệt mặt trời (được sử dụng) không được tính đến trong các phương trình.

Chi tiết tính toán khác:

- trong phương pháp hệ số sử dụng thì tất cả các giờ của tháng được xem xét, hoặc trung bình trọng số theo mùa đối với phương pháp hệ số sử dụng theo mùa, phải được đưa vào tính toán chênh lệch nhiệt độ tích lũy;

- không được phân biệt giữa ngày hoặc giờ với nhiệt độ bên ngoài cao hơn hoặc thấp hơn nhiệt độ cơ bản nhất định như trong phương pháp độ - ngày;
- nhiệt độ trong nhà phải được xác định bằng nhiệt độ điểm cài đặt chứ không phải bằng nhiệt độ cơ bản như được sử dụng trong phương pháp độ - ngày.

Đối với chế độ làm mát, áp dụng lý do tương tự.

A.3 Phương pháp theo tháng: Hệ số hiệu chỉnh cho độ dài của mùa

Bởi vì cân bằng năng lượng của hệ thống xuyên sáng được trích từ cân bằng năng lượng tổng thể của tòa nhà hoặc địa phương tòa nhà, nên hệ số sử dụng không đủ để tách các tháng của mùa sưởi ấm hoặc mùa làm mát từ các tháng nằm ngoài những mùa này. Giải pháp cho điều này là sử dụng thông số được đưa ra trong 7.4.1, ISO 13790:2008:

$$L_H = \sum_{m=1}^{m=12} f_{H,m}$$

Trong đó

$f_{H,m}$ là là một phần của tháng thuộc mùa sưởi ấm;

$(1-f_{H,m})$ là là một phần của tháng thuộc mùa làm mát.

Là một phần của tháng thuộc mùa sưởi ấm được tính cho mỗi tháng m như:

$$f_{H,m} = \frac{Q_{H,nd,m}}{(Q_{H,nd,m} + Q_{C,nd,m})} \quad (A.9)$$

Thực hiện theo phương pháp tính theo tháng được quy định trong ISO 13790, $f_{H,m}$ được tính tự động.

CHÚ THÍCH: Thông thường, $f_{H,m}$ được sử dụng để xác định số giờ hoạt động của các dự phòng phụ thuộc vào độ dài mùa nhất định (ví dụ: máy bơm, quạt, sưởi ấm sơ bộ trung tâm). Đối với việc tính toán hiệu suất năng lượng cho hệ thống xuyên sáng, hệ số này phù hợp để buộc phải xem một tháng có đầy đủ hay không, hay theo từng phần hoặc không phần nào của mùa sưởi ấm (hoặc mùa làm mát).

Đối với sưởi ấm sơ bộ hoặc làm mát sơ bộ trung tâm trong tòa nhà tham chiếu, phương trình đầy đủ là:

$$f_{H,m} = \frac{Q_{H,nd,m,d}}{(Q_{H,nd,m} + Q_{C,nd,m} + Q_{V,pre-heat,m} + Q_{V,pre-cool,m})} \quad (A.10)$$

PHỤ LỤC B

(tham khảo)

Đánh giá tiềm năng kiểm soát nhiệt mặt trời của hệ thống xuyên sáng đã xếp hạng

B.1 Giới thiệu

B.1.1 Nguyên tắc

Như đã nêu trong 6.5, hệ thống xuyên sáng đã xếp hạng có thể:

- a) có kết hợp với các dự phòng kiểm soát nhiệt mặt trời (ví dụ: kính kiểm soát nhiệt mặt trời, các tấm che lắp ghép);
- b) là hệ lắp ghép gồm kính, khung và thiết bị kiểm soát nhiệt mặt trời (ví dụ: tấm phim, tấm che dự phòng kiểm soát nhiệt mặt trời bổ sung);
- c) không có dự phòng kiểm soát nhiệt mặt trời.

Phụ lục này cung cấp quy trình đánh giá tiềm năng kiểm soát nhiệt mặt trời của hệ thống xuyên sáng đã xếp hạng mà không cần so sánh với hàng loạt các hệ thống xuyên sáng khác.

Điều này được thực hiện bằng cách so sánh xếp hạng của hệ thống xuyên sáng với xếp hạng của hệ thống xuyên sáng tương tự được cung cấp dự phòng kiểm soát nhiệt mặt trời hiệu suất cao tham chiếu giả định.

Nếu sự chênh lệch trong xếp hạng là nhỏ thì hiệu suất năng lượng của sản phẩm xuyên sáng để làm mát rõ ràng là có hiệu quả đối với các điều kiện đã cho; việc bổ sung dự phòng kiểm soát nhiệt mặt trời hiệu suất cao không làm cải thiện đáng kể hiệu suất năng lượng của sản phẩm xuyên sáng để làm mát.

Nếu sự khác biệt trong xếp hạng là lớn thì hiệu suất năng lượng của hệ thống xuyên sáng để làm mát rõ ràng là không có hiệu quả đối với các điều kiện đã cho và do đó có thể được cải thiện đáng kể bằng cách bổ sung dự phòng kiểm soát nhiệt mặt trời.

B.1.2 Quy trình

Như đã nêu trong 6.5, có thể sử dụng quy trình sau đây để đánh giá tiềm năng kiểm soát nhiệt mặt trời của hệ thống xuyên sáng đã xếp hạng:

- xác định dự phòng kiểm soát nhiệt mặt trời hiệu suất cao tham chiếu giả định;
- đưa ra công thức để tính toán các đặc tính mới của hệ thống xuyên sáng với dự phòng kiểm soát nhiệt mặt trời tham chiếu giả định được bổ sung này;
- tính toán hiệu suất năng lượng cho hệ thống xuyên sáng có và không có dự phòng kiểm soát nhiệt mặt trời tham chiếu giả định được bổ sung này;

- đưa ra khuyến nghị cho các chương trình xếp hạng năng lượng của hệ thống xuyên sáng quốc gia để đánh giá "tiềm năng kiểm soát nhiệt mặt trời" của hệ thống xuyên sáng trong các điều kiện cho trước dựa trên cơ sở chênh lệch giữa hiệu suất năng lượng khi được tính toán cho hệ thống xuyên sáng có và không có dự phòng kiểm soát nhiệt mặt trời tham chiếu giả định được bổ sung này.

Các quy trình này được trình bày chi tiết hơn trong B.2 đến B.5.

B.2 Hệ thống kiểm soát nhiệt mặt trời tham chiếu

Các đặc tính của hệ thống kiểm soát nhiệt mặt trời tham chiếu được dựa trên kết cấu che nắng bên ngoài.

CHÚ THÍCH: Các đặc tính được sử dụng cho tình huống mùa hè (chế độ làm mát):

- độ xuyên bức xạ mặt trời: $\tau_e = 0,2$;
- độ hấp thụ bức xạ mặt trời: $\alpha_e = 0,4$.

B.3 Các đặc tính của hệ thống xuyên sáng có dự phòng kiểm soát nhiệt mặt trời tham chiếu giả định

g-value cho hệ thống xuyên sáng kết hợp với dự phòng kiểm soát nhiệt mặt trời tham chiếu giả định được suy ra bằng cách sử dụng phương pháp đơn giản hóa được đưa ra trong EN 13363-1, là tiêu chuẩn đưa ra các giá trị bảo toàn cho tình huống mùa hè (giả sử không có hệ thống thông gió giữa kết cấu che nắng và hệ thống xuyên sáng).

Bỏ qua sự thay đổi trong U-value.

B.4 Cách tiếp cận được khuyến nghị

Khuyến nghị các chương trình xếp hạng năng lượng của sản phẩm xuyên sáng đánh giá "tiềm năng kiểm soát nhiệt mặt trời" của hệ thống xuyên sáng dựa trên cơ sở chênh lệch giữa hiệu suất năng lượng được tính toán cho hệ thống xuyên sáng có và không có hệ thống kiểm soát nhiệt mặt trời tham chiếu.

B.5 Các ví dụ về đánh giá tiềm năng kiểm soát nhiệt mặt trời

Đối với các ví dụ dưới đây (quốc gia và hướng), các xếp hạng trong Bảng B.1 đã đạt được.

Bảng B.1 – Ví dụ hệ thống xuyên sáng A

Hệ thống xuyên sáng	Xếp hạng
Hiệu suất năng lượng cho sưởi ấm của hệ thống xuyên sáng A:	$P_{E,H,w} = 9,8 \text{ kWh/m}^2$
Hiệu suất năng lượng cho làm mát của hệ thống xuyên sáng A:	$P_{E,C,w} = 1,2 \text{ kWh/m}^2$
Hiệu suất năng lượng cho làm mát của hệ thống xuyên sáng A, có bổ sung kết cấu che nắng mặt trời tham chiếu	$P_{E,C,w+ref.sh} = 1,0 \text{ kWh/m}^2$

Do đó, đối với hệ thống xuyên sáng A, chênh lệch giữa $P_{E,C,w}$ và $P_{E,C,w+ref.sh}$ chỉ là 20%.

Điều này dẫn tới kết luận rằng, đối với các điều kiện cho trước (tòa nhà tham chiếu, khí hậu và hướng cho trước), việc bổ sung dự phòng kiểm soát nhiệt mặt trời hiệu suất cao cho hệ thống xuyên sáng A không dẫn tới sự cải thiện đáng kể về hiệu suất năng lượng của hệ thống xuyên sáng để làm mát.

Đối với các điều kiện cho trước, hiệu suất năng lượng của hệ thống xuyên sáng để làm mát rõ ràng là có hiệu quả. Điều này có thể là do các đặc tính nội tại của bản thân hệ thống xuyên sáng A, hoặc do các điều kiện cho trước.

Đối với hệ thống xuyên sáng B (xem Bảng B.2), sự chênh lệch giữa $P_{E,C,w}$ và $P_{E,C,w+ref.sh}$ là rất lớn.

Bảng B.1 – Ví dụ hệ thống xuyên sáng B

Hệ thống xuyên sáng	Xếp hạng
Hiệu suất năng lượng cho sưởi ấm của hệ thống xuyên sáng B:	$P_{E,H,w} = 7,3 \text{ kWh/m}^2$
Hiệu suất năng lượng cho làm mát của hệ thống xuyên sáng B:	$P_{E,C,w} = 3,6 \text{ kWh/m}^2$
Hiệu suất năng lượng cho làm mát của hệ thống xuyên sáng B, có bổ sung kết cấu che nắng mặt trời tham chiếu	$P_{E,C,w+ref.sh} = 1,0 \text{ kWh/m}^2$

Điều này dẫn tới kết luận rằng, đối với các điều kiện cho trước (tòa nhà tham chiếu, khí hậu và hướng cho trước), hệ thống xuyên sáng B rõ ràng là không đủ để làm mát. Việc bổ sung dự phòng kiểm soát nhiệt mặt trời hiệu suất cao cho hệ thống xuyên sáng B dẫn tới sự cải thiện lớn về hiệu suất năng lượng của hệ thống xuyên sáng để làm mát.

Do đó, cần xem xét việc bổ sung dự phòng kiểm soát nhiệt mặt trời trong trường hợp này.

PHỤ LỤC C

(tham khảo)

Ví dụ về tính toán $P_{E,H,w}$ và $P_{E,C,w}$ bằng phương pháp theo tháng

C.1 Giới thiệu

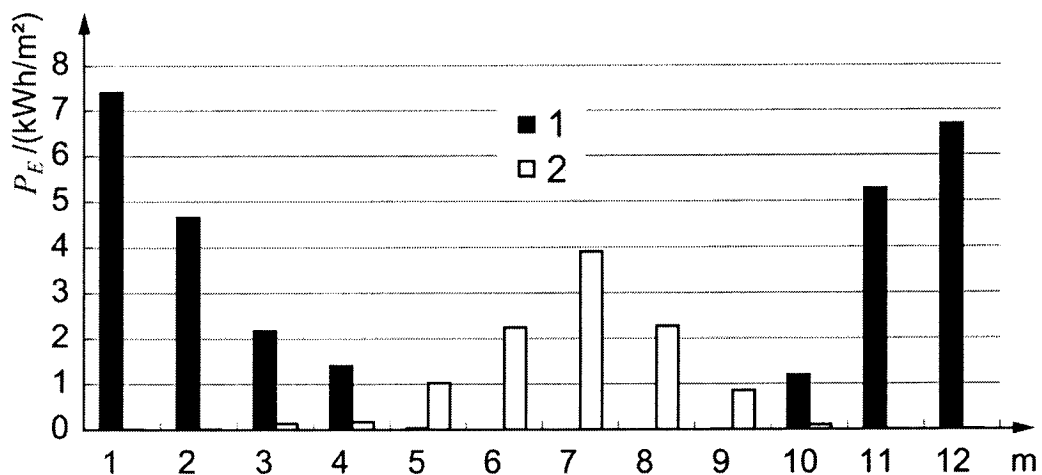
Ví dụ về quy trình tính toán này đã được đưa ra theo phương pháp theo tháng được quy định trong ISO 13790. Ví dụ này sử dụng dữ liệu từ ví dụ đã làm việc trong Phụ lục J, ISO 13790:2008.

Trong ví dụ này quy định tòa nhà tham chiếu (phương pháp theo tháng theo ISO 13790), bao gồm khí hậu và điều kiện vận hành, cũng như hiệu suất năng lượng của hệ thống xuyên sáng cụ thể như một chức năng của các đặc tính và (các) hướng của hệ thống xuyên sáng. Ngoài ra, việc tính toán hiệu suất năng lượng của hệ thống xuyên sáng với kết cấu che nắng mặt trời tham chiếu cũng được bao gồm.

C.2 Tòa nhà tham chiếu và khí hậu

Xem Phụ lục J, ISO 13790:2008. Khí hậu được lựa chọn: Paris.

Hình C.1 cho thấy nhu cầu năng lượng hàng tháng được tính toán cho sưởi ấm và làm mát.



Chú dẫn

P_E nhu cầu năng lượng

m tháng

1 nhu cầu sưởi ấm trên mỗi mét vuông sàn (toàn bộ tòa nhà)

2 nhu cầu làm mát trên mỗi mét vuông sàn (toàn bộ tòa nhà)

Hình C.1 – Nhu cầu năng lượng hàng tháng được tính toán cho sưởi ấm và làm mát

Đối với là một phần của tháng là một phần của mùa sưởi ấm hoặc mùa làm mát, xem 6.2, 6.3, và Bảng C.1.

Bảng C.1 – Là một phần của tháng

Tháng	Là một phần của tháng trong mùa sưởi ấm $f_{H,m}$	Là một phần của tháng trong mùa làm mát $1 - f_{H,m}$
01	1,00	0,00
02	1,00	0,00
03	0,94	0,06
04	0,89	0,11
05	0,03	0,97
06	0,00	1,00
07	0,00	1,00
08	0,00	1,00
09	0,01	0,99
10	0,92	0,08
11	1,00	0,00
12	1,00	0,00

Vùng đơn; một trong các vùng yêu cầu định nghĩa cho xếp hạng năng lượng của hệ thống xuyên sáng.

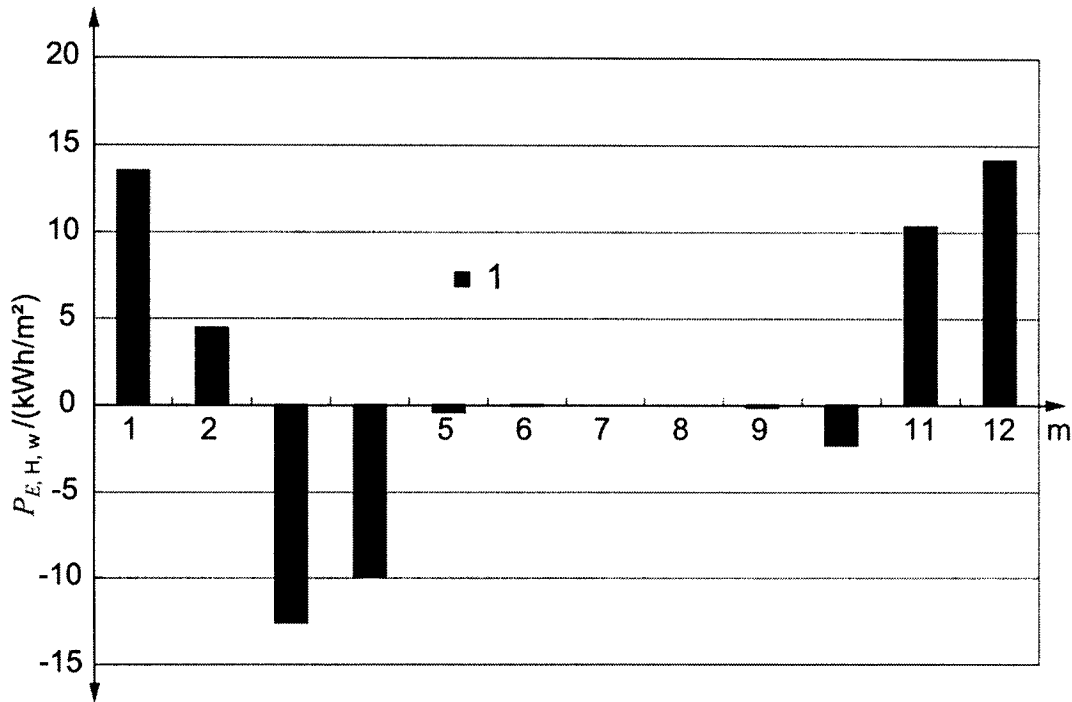
Dữ liệu đầu vào của hệ thống xuyên sáng được đưa ra trong Bảng C.2.

Bảng C.2 – Dữ liệu đầu vào của hệ thống xuyên sáng

Đặc tính hệ thống xuyên sáng Mô tả	Đại lượng	Giá trị	Đơn vị	Ghi chú
Diện tích hệ thống xuyên sáng, trên hướng	$A_{w,hor}$	0,00	m^2	Đối với trọng số EP của hệ thống xuyên sáng theo phương ngang, hướng Đông, Tây, Nam, Bắc
	$A_{w,Đông}$	1,00	m^2	
	$A_{w,Nam}$	1,00	m^2	
	$A_{w,Tây}$	1,00	m^2	
	$A_{w,Bắc}$	1,00	m^2	
Chế độ sưởi ấm (tất cả các giá trị bao gồm khung của hệ thống xuyên sáng)				Để chung nhất: các đặc tính được phân loại cho sưởi ấm trừ làm mát
U-value	$U_{H,w}$	1,50	$W/(m^2.K)$	
Hệ số xâm nhập và thông hơi	$H_{H,ve,w}/A_w$	0,30	$W/(m^2.K)$	Trên 1 mét vuông của hệ thống xuyên sáng
g-value (tổng nhiệt mặt trời truyền qua)	$g_{H,w}$	0,50	-	Đối với hướng/độ dốc cho trước hoặc trọng số trung bình trên (các) hướng
Ánh sáng truyền qua	$\tau_{H,w,vi}$	0,60	-	Đối với hướng/độ dốc cho trước hoặc trọng số trung bình trên (các) hướng
Hệ số do bảo dưỡng kính và tác động của kết cấu che nắng	$F_{sh,ob,H}$	1,00	-	Đối với hướng/độ dốc cho trước hoặc trọng số trung bình trên (các) hướng
Chế độ làm mát (tất cả giá trị bao gồm khung của hệ thống xuyên sáng)				
U-value	$U_{C,w}$	1,50	$W/(m^2.K)$	
Hệ số xâm nhập và thông hơi	$H_{C,ve,w}/A_w$	0,30	$W/(m^2.K)$	Trên 1 mét vuông của hệ thống xuyên sáng
g-value (tổng nhiệt mặt trời truyền qua)	$g_{C,w}$	0,50	-	Đối với hướng/độ dốc cho trước hoặc trọng số trung bình trên (các) hướng
Ánh sáng truyền qua	$\tau_{C,w,vi}$	0,60	-	Đối với hướng/độ dốc cho trước hoặc trọng số trung bình trên (các) hướng
Hệ số do bảo dưỡng kính và tác động của kết cấu che nắng	$F_{sh,ob,C}$	1,00	-	Đối với hướng/độ dốc cho trước hoặc trọng số trung bình trên (các) hướng

C.3 Kết quả xếp hạng năng lượng của hệ thống xuyên sáng cho sưởi ấm

Dữ liệu theo tháng được biểu thị trong Hình C.2.



Chú dẫn

$P_{E,H,w}$ nhu cầu năng lượng sưởi ấm

m tháng

1 các giá trị theo tháng

Hình C.2 – Hiệu suất năng lượng của hệ thống xuyên sáng cho sưởi ấm, các giá trị theo tháng

Giá trị hàng năm được tổng hợp từ các giá trị theo tháng (xem Bảng C.3).

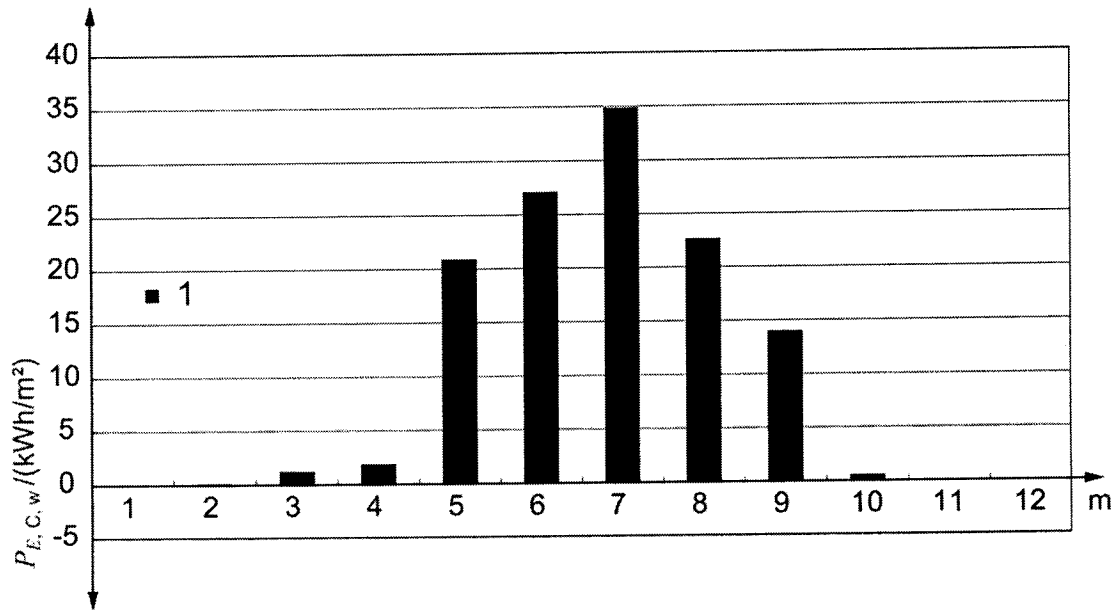
Bảng C.3 – Các giá trị hàng năm cho sưởi ấm

Ký hiệu	Giá trị	Đơn vị
$\tau_{H,w,vis}$	0,60	-
$P_{E,H,w}$	17	kWh/m ²

CHÚ THÍCH: Kết quả phụ thuộc vào hệ thống xuyên sáng kết hợp với (các) hướng, khí hậu và tòa nhà tham chiếu.

C.4 Kết quả xếp hạng năng lượng của hệ thống xuyên sáng cho làm mát

Dữ liệu theo tháng được biểu thị trong Hình C.3.



Chú dẫn

$P_{E,C,W}$ nhu cầu năng lượng làm mát

m tháng

1 các giá trị theo tháng

Hình C.3 – Hiệu suất năng lượng của hệ thống xuyên sáng cho làm mát, các giá trị theo tháng

Giá trị hàng năm là tổng của các giá trị theo tháng (xem Bảng C.4).

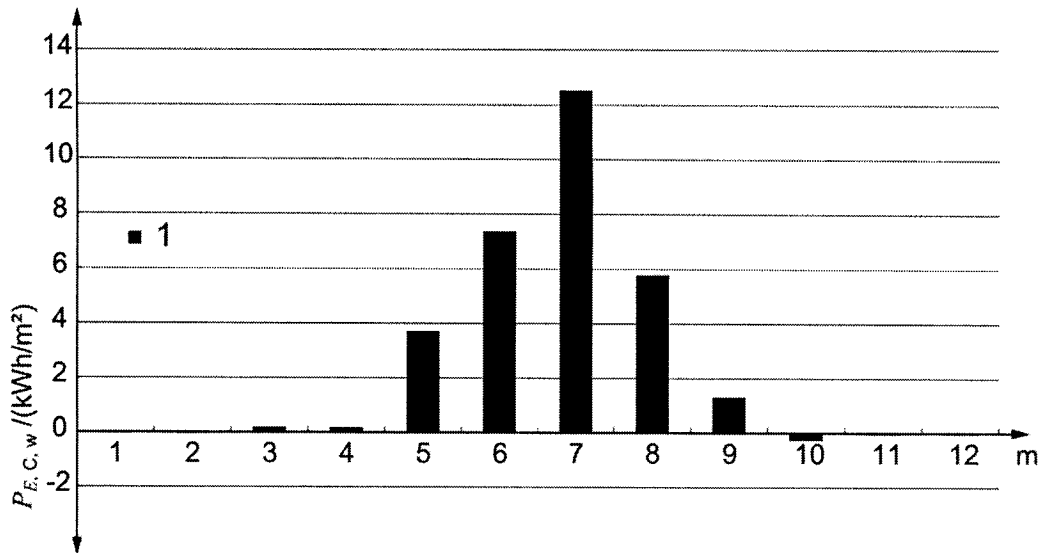
Bảng C.4 – Các giá trị hàng năm cho làm mát

Ký hiệu	Giá trị	Đơn vị
$\tau_{C,w,vis}$	0,60	-
$P_{E,C,W}$	122	kWh/m ²

CHÚ THÍCH: Kết quả phụ thuộc vào hệ thống xuyên sáng kết hợp với (các) hướng, khí hậu và tòa nhà tham chiếu.

C.5 Kết quả của hệ thống xuyên sáng với kết cấu che nắng tham chiếu

Dữ liệu theo tháng được biểu thị trong Hình C.4.



Chú dẫn

$P_{E,C,w}$ nhu cầu năng lượng làm mát

m tháng

1 các giá trị theo tháng

Hình C.4 – Hiệu suất năng lượng của hệ thống xuyên sáng cho làm mát, bao gồm kết cấu che nắng tham chiếu, các giá trị theo tháng

Giá trị hàng năm là tổng của các giá trị theo tháng (xem Bảng C.5).

Bảng C.5 – Các giá trị hàng năm

Ký hiệu	Giá trị	Đơn vị
$\tau_{C,w,vis}$	0,60	-
$P_{E,C,w}$	122	kWh/m ²
$P_{E,C,w,ref.sh}$	31	kWh/m ²

CHÚ THÍCH 1: Kết quả phụ thuộc vào hệ thống xuyên sáng kết hợp với (các) hướng, khí hậu và tòa nhà tham chiếu.
 CHÚ THÍCH 2: Nếu $P_{E,C}$ có kết cấu che nắng tham chiếu là nhỏ hơn rất nhiều so với $P_{E,C}$ không có kết cấu che nắng tham chiếu:
 - khi đó, đối với hệ thống tham chiếu đã cho, trong (các) hướng và khí hậu nhất định, cần căn phòng để cải thiện bằng cách bổ sung hệ thống bảo vệ kết cấu che nắng;
 - ngoài ra, đối với hệ thống tham chiếu đã cho, trong (các) hướng và khí hậu nhất định, không cần bổ sung hệ thống bảo vệ kết cấu che nắng.

C.6 Kết luận

Việc so sánh giữa hệ thống xuyên sáng ví dụ và hệ thống xuyên sáng tương ứng có kết cấu che nắng tham chiếu cho thấy đối với hệ thống xuyên sáng ví dụ, trong (các) hướng và khí hậu ví dụ, hiệu suất có thể được cải thiện bằng cách bổ sung bảo vệ kết cấu che nắng.

Thư mục tài liệu tham khảo

- [1] ISO 6946:2007, Building components and building elements — Thermal resistance and thermal transmittance — Calculation method
- [2] ISO 8990:1994, Thermal insulation — Determination of steady-state thermal transmission properties — Calibrated and guarded hot box NOTE The “temperature of the surroundings” is taken as the “environmental temperature” which in turn is defined in ISO 8990:1994 Annex A.
- [3] ISO 9972, Thermal performance of buildings — Determination of air permeability of buildings — Fan pressurization method
- [4] ISO 10291:1994, Glass in building — Determination of steady-state U values (thermal transmittance) of multiple glazing — Guarded hot plate method
- [5] ISO 10292:1994, Glass in building — Calculation of steady-state U values (thermal transmittance) of multiple glazing
- [6] ISO 10293:1997, Glass in building — Determination of steady-state U values (thermal transmittance) of multiple glazing — Heat flow meter method
- [7] ISO 15927-6, Hygrothermal performance of buildings — Calculation and presentation of climatic data — Part 6: Accumulated temperature differences (degree-days)
- [8] EN 673:2011, Glass in building — Determination of thermal transmittance (U value) — Calculation method
- [9] EN 12207:1999, Windows and doors — Air permeability — Classification
- [10] EN 15217, Energy performance of buildings — Methods for expressing energy performance and for energy certification of buildings
- [11] CSA A440.2-09/A440.3, Fenestration energy performance/User guide to CSA A440.2-09, Fenestration energy performance
- [12] ASTM E283-04, Standard test method for determining rate of air leakage through exterior windows, curtain walls, and doors under specified pressure differences across the specimen
- [13] ASTM E1424-91(2008), Standard test method for determining the rate of air leakage through exterior windows, curtain walls, and doors under specified pressure and temperature differences across the specimen
- [14] ASTM E2319-04, Standard test method for determining air flow through the face and sides of exterior windows, curtain walls, and doors under specified pressure differences across the specimen
- [15] RESFEN, Software for predicting the energy performance of residential fenestration system systems: Lawrence Berkeley National Laboratory

MEASUREMENT OF WHOLE FENESTRATION SYSTEM AND FENESTRATION SYSTEM FRAME U-VALUES

[16] EN 12412-2:2003, Thermal performance of windows, doors and shutters — Determination of thermal transmittance by hot box method — Part 2: Frames

[17] ASTM C1199-09, Standard test method for measuring the steady-state thermal transmittance of fenestration systems using hot box methods

[18] ASTM E1423, Standard practice for determining the steady state thermal transmittance of fenestration systems

CALCULATION OF SOLAR GAIN

[19] ISO 3538:1997, Road vehicles — Safety glazing materials — Test methods for optical properties

[20] EN 1096-3:2001, Glass in building — Coated glass — Part 3: Requirements and test methods for class C and D coatings NOTE Glass, coated materials, construction materials, construction systems parts, buildings, glazing, coatings, durability, conformity, artificial ageing tests, solar radiation, electromagnetic radiation, performance testing, grades (quality), classification systems, reflection factor, transmittance.

[21] EN 2155-5:1989, Aerospace series — Test methods for transparent materials for aircraft glazing — Part 5: Determination of visible light transmission NOTE Uses a photometer employing a defined light source and a photocell matched to the response of the human eye.

[22] EN 12758:2002, Glass in building — Glazing and airborne sound insulation — Product descriptions and determination of properties NOTE Glass, construction materials, glazing, transparency, opacity, airborne sound insulation, acoustic properties and phenomena, performance

[23] EN 12898:2001, Glass in building — Determination of the emissivity

CIE - INTERNATIONAL COMMISSION ON ILLUMINATION

As its name implies, the International Commission on Illumination — abbreviated as CIE from its French title Commission Internationale de l'Eclairage — is an organization devoted to international cooperation and exchange of information among its member countries on all matters relating to the science and art of lighting. The CIE is a technical, scientific and cultural, non-profit autonomous organization. It has grown out of the interests of individuals working in illumination.

[24] ISO 11664-2|CIE S 014-2:2007, Colorimetry — Part 2: CIE standard illuminants

GLAZING ENERGY PERFORMANCE

[25] ISO 14438:2002, Glass in building — Determination of energy balance value — Calculation method