



НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

ДСТУ Б EN ISO 10077-1:201X
(EN ISO 10077-1:2006, IDT)

ТЕПЛОТЕХНІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ВІКОН, ДВЕРЕЙ І ВІКОННИЦЬ
РОЗРАХУНОК КОЕФІЦІЄНТА ТЕПЛОПЕРЕДАЧІ

Частина 1. Загальні умови

(Проект, перша редакція)

Видання офіційне

Київ
МІНРЕГІОН УКРАЇНИ
201X

ПЕРЕДМОВА

1 РОЗРОБЛЕНО: Державне підприємство «Державний науково-дослідний інститут будівельних конструкцій», ТК 302 «Енергоефективність будівель і споруд», ПК 1 «Теплоізоляція будівель»

ПЕРЕКЛАД І НАУКОВО-ТЕХНІЧНЕ РЕДАГУВАННЯ: **Г. Фаренюк**, д-р техн. наук (науковий керівник); **Г. Кисіль**; **Є. Фаренюк**, к.т.н

2 НАДАНО ЧИННОСТІ: наказ Міністерства України від _____ № _____ з _____ р.

3 Національний стандарт відповідає EN ISO 10077-1:2006 Thermal performance of windows, doors and shutters — Calculation of thermal transmittance - Part 1: General (Теплотехнічні властивості вікон, дверей і віконниць - Розрахунок коефіцієнта теплопередачі— Частина 1: Загальні умови)

Метод прийняття EN ISO 10077-1:2006 – метод перекладу.
Ступінь відповідності – ідентичний (IDT)
Переклад з англійської (en)

Цей стандарт видано з дозволу CEN

4 УВЕДЕНО ВПЕРШЕ

Право власності на цей національний стандарт належить державі. Забороняється повністю чи частково видавати, відтворювати з метою розповсюдження і розповсюджувати як офіційне видання цей національний стандарт або його частину на будь-яких носіях інформації без дозволу Міністерства регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України.

©Міністерство України, 201X

Зміст	C.	Contents	P.
Національний вступ.....	IV		
Передмова	VI	Foreword	VI
Вступ	1	Introduction	1
1 Сфера застосування	3	1 Scope	3
2 Нормативні посилання.....	5	2 Normative references	5
3 Терміни, визначення, позначки та одиниці виміру.....	8	3 Terms, definitions, symbols and units	8
4 Геометричні параметри	9	4 Geometrical characteristics	9
5 Розрахунок коефіцієнта теплопередачі..	14	5 Calculation of thermal transmittance	14
6 Вказівни до розрахунку.....	28	6 Input data	28
7 Протокол розрахунків	30	7 Report.....	30
Додаток А (обов'язковий) Термічні опори скління з внутрішньої і зовнішньої сторони.....	34	Annex A (normative) Internal and external surface thermal resistances	34
Додаток В (обов'язковий) Теплопровідність скла	36	Annex B (normative) Thermal conductivity of glass.....	36
Додаток С (довідковий) Термічний опір повітряних проміжків між шарами скла і коефіцієнт теплопередачі склопакетів з двома або трьома шарами скла	37	Annex C (informative) Thermal resistance of air spaces between glazing and thermal transmittance of coupled, double or triple glazing	37
Додаток D (довідковий) Коефіцієнт теплопередачі рам.....	42	Annex D (informative) Thermal transmittance of frames.....	42
Додаток E (довідковий) Розрахунковий коефіцієнт теплопровідності в місцях з'єднання скління і рами	54	Annex E (informative) Linear thermal transmittance of frame/glazing junction	54
Додаток F (довідковий) Коефіцієнт теплопередачі вікон.....	59	Annex F (informative) Thermal transmittance of windows.....	59
Додаток G (довідковий) Додатковий термічний опір для вікон із закритими віконницями.....	65	Annex G (informative) Additional thermal resistance for windows with closed shutters.....	65

Додаток Н (довідковий)		Annex H (informative) Permeability	
Повітропроникність віконниць.....	68	of shutters.....	68
Бібліографія.....	71	Bibliography.....	71
Додаток НА (довідковий) Перелік міжнародних і регіональних стандартів, посилання на які є в EN ISO 10077-1:2006, та відповідних національних стандартів України (за їх наявності).....	75		

НАЦІОНАЛЬНИЙ ВСТУП

Цей національний стандарт ДСТУ Б EN ISO 10077-1:201X «Теплотехнічні властивості вікон, дверей і віконниць - Розрахунок коефіцієнта теплопередач – Частина 1: Загальні умови», прийнятий методом перекладу, - ідентичний щодо EN ISO 10077-1:2006 Thermal performance of windows, doors and shutters — Calculation of thermal transmittance - Part 1: General.

Технічний комітет стандартизації, відповідальний за цей стандарт в Україні, - ТК 302 «Енергоефективність будівель і споруд».

До стандарту внесено такі редакційні зміни:

- слова «ця частина», «цей документ» замінено на «цей стандарт»;
- структурні елементи стандарту: «Титульний аркуш», «Передмова», «Національний вступ», першу сторінку – оформлено згідно з вимогами національної стандартизації України;
- долучено довідковий додаток НА (Перелік міжнародних і регіональних стандартів, посилання на які є в EN ISO 10077-1:2006, та відповідних національних стандартів України).

Копії нормативних документів, на які є посилання у цьому стандарті, можна отримати у Головному фонді нормативних документів.

ПЕРЕДМОВА

Foreword

ISO (Міжнародна організація зі стандартизації) є всесвітньою федерацією національних органів зі стандартизації (членів ISO). Робота з підготовки міжнародних стандартів зазвичай здійснюється через технічні комітети ISO. Кожен член організації, зацікавлений в діяльності, для якої було створено технічний комітет, має право бути представленим в цьому комітеті. Міжнародні організації, урядові та неурядові, які мають зв'язки з ISO, також беруть участь в роботі. ISO тісно співпрацює з Міжнародною електротехнічною комісією (МЕК) з усіх питань стандартизації в галузі електротехніки.

ISO (the International Organization for Standardization) is a worldwide federation of national standards bodies (ISO member bodies). The work of preparing International Standards is normally carried out through ISO technical committees. Each member body interested in a subject for which a technical committee has been established has the right to be represented on that committee. International organizations, governmental and non-governmental, in liaison with ISO, also take part in the work. ISO collaborates closely with the International Electrotechnical Commission (IEC) on all matters of electrotechnical standardization.

Міжнародні стандарти розробляються відповідно до правил, наведених в Директивах ISO / IEC, частина 2.

International Standards are drafted in accordance with the rules given in the ISO/IEC Directives, Part 2.

Основним завданням технічних комітетів є підготовка міжнародних стандартів. Проекти міжнародних стандартів, прийняті технічними комітетами, розсилають комітетам-

The main task of technical committees is to prepare International Standards. Draft International Standards adopted by the technical committees are circulated to the member bodies for voting.

прДСТУ Б EN ISO 10077-1:201X (EN ISO 10077-1:2006, IDT)

членам на голосування. Для публікації Publication as an International Standard в якості міжнародного стандарту requires approval by at least 75 % of the потрібне схвалення щонайменше 75% member bodies casting a vote. комітетів-членів, що беруть участь в голосуванні.

Слід звернути увагу на те, що деякі з Attention is drawn to the possibility that елементів цього стандарту можуть some of the elements of this document бути об'єктом патентних прав. ISO не may be the subject of patent rights. ISO повинна нести відповідальність за shall not be held responsible for ідентифікацію будь-якого чи всіх цих identifying any or all such patent rights. патентних прав.

ISO 10077-2 був підготовлений ISO 10077-2 was prepared by Technical Технічним комітетом ISO / TC 163, Committee ISO/TC 163, Thermal Теплотехнічні характеристики і performance and energy use in the built використання енергії в environment, Subcommittee SC 2, навколишньому середовищі, Calculation methods. підкомітетом SC 2, Методи розрахунку, у співпраці з Європейським комітетом зі стандартизації (CEN) Технічним комітетом CEN / TC 89, Теплотехнічні характеристики будівель і будівельних матеріалів, відповідно до угоди про технічне співробітництво між ISO і CEN (Віденська угода).

Це друге видання скасовує та замінює This second edition cancels and replaces перше видання (ISO 10077-2: 2003), the first edition (ISO 10077-2:2003), the

нижче наведені пункти і підпункти, які following clauses and subclauses of
були технічно переглянуті. which have been technically revised.

Пункт Clause	Зміни Changes
Вступ Introduction	Доданий новий пункт пояснення різних частин загального коефіцієнта теплопередачі Added new paragraph explaining the various parts of the overall thermal transmittance
1	Змінений четверту пункт, щоб дозволити обчислення значення U мансардних вікон Amended 4th paragraph to permit calculation of U -value of roof windows
2	Посилання на ISO замість EN ISO там, де це доречно References to ISO rather than EN ISO where applicable
4.3	Додано "втому числі стулок якщо вони присутні" до визначення частин площі Added "including sashes if present" to the definition of areas
4.4	Роз'яснення того, що прокладки ущільнювачів, ігноруються у визначенні областей. Розміри повинні бути виміряні до найближчого мм. Clarification that sealing gaskets are ignored in the determination of areas. Dimensionsto be measured to nearest mm.
5.1.1	Третій з кінця абзац пункту стосується мансардних вікон Third from last paragraph inserted concerning roof windows
5.3	Дані про жалюзі перенесені у Додаток G Data on shutters moved to Annex G
6	Пункт додано для наголошена на тому, що значення повинні

	бути отримані для горизонтального теплового потоку (відповідно до ISO 10292 і EN 673) Added paragraph to say that declared values are to be obtained for horizontal heat flow(as in ISO 10292 and EN 673)
7.1	Другий пункт позначає також надання детальної інформації і для металевих каркасів Second dash, drawing to give details also for metal frames
Таблиця А.1 Table A.1	Додані значення поверхневого опору для горизонтального або похилого вікна Added surface resistance values for horizontal or inclined window
Додаток Е Annex E	Повний перегляд Додатку Е. Він був змінений на обов'язковий, так як він забезпечує розрахункові значення, які використовуються за відсутності докладних значень. Complete revision of Annex E. It has been changed to normative, because it provides default values that are to be used in the absence of detailed values.
Додаток F Annex F	Повний перегляд Додатку F, використовуючи нові значення в Додатку Е Complete revision of Annex F, using the new values in Annex E

ISO 10077 складається з наступних частин під загальною назвою
ISO 10077 consists of the following parts, under the general title *Thermal*
Теплотехнічні властивості вікон, дверей і віконниць - Розрахунок
andshutters — Calculation of thermal
коєфіцієнта теплопередачі:
transmittance:

- Частина 1: Загальні відомості - Part 1: General
- Частина 2: Чисельні методи розрахунку для віконних рам - Part 2: Numerical method for frames

Теплотехнічні властивості вікон,
дверей і віконниць - Розрахунок
коефіцієнта теплопередачі – Частина
1: Загальні відомості

This European Standard was
approved by CEN on 09 2006

ICS 91.060.50; 91.120.10

Теплотехнические свойства окон,
дверей и ставней – Расчет
коэффициента теплопередачи – Часть
1: Общие сведения

English version
Thermal performance of windows,
doors and shutters —
Calculation of thermal transmittance-
Part 1: General

Thermal performance of windows,
doors and shutters —
Calculation of thermal transmittance-
Part 1: General

EN ISO 10077-1

Чинний від 2006-09-15

September 2006

ВСТУП

Introduction

Метод розрахунку описаний в цьому стандарті ISO 10077 використовується для визначення коефіцієнта теплопередачі вікон і дверей, або при оцінюванні тепловтрат в будівлі.

The calculation method described in this part of ISO 10077 is used to evaluate the thermal transmittance of windows and doors, or as part of the determination of the energy use of a building.

Альтернативою розрахунку є випробування вікнного чи дверного блоку відповідно до ISO 12567-1 або, для мансардних вікон, відповідно до ISO 12567-2.

An alternative to calculation is testing of the complete window or door according to ISO 12567-1 or, for roof windows, according to ISO 12567-2.

Розрахунок заснований на чотирьох складових загального коефіцієнта

The calculation is based on four component parts of the overall thermal

теплопередачі:

transmittance:

– для елементів, що мають скління, коефіцієнт теплопередачі скління розраховують відповідно до EN 673 або вимірюють відповідно до EN 674 або EN 675;

– for elements containing glazing, the thermal transmittance of the glazing, calculated using EN 673 or measured according to EN 674 or EN 675;

– для елементів, що мають непрозораповнення, коефіцієнт теплопередачі непрозорих панелей розраховують відповідно до ISO 6946 і/або ISO 10211 (всі частини) або вимірюють відповідно до ISO 8301 або ISO 8202;

– for elements containing opaque panels, the thermal transmittance of the opaque panels, calculated according to ISO 6946 and/or ISO 10211 (all parts) or measured according to ISO 8301 or ISO 8202;

– коефіцієнт теплопередачі рами, розраховують з використанням ISO 10077-2, вимірюють відповідно до EN 12412-2, або беруть з Додатку D цього стандарту ISO 10077;

– thermal transmittance of the frame, calculated using ISO 10077-2, measured according to EN 12412-2, or taken from Annex D of this part of ISO 10077;

– лінійний коефіцієнт теплопередачі стику рами/скління, розраховують відповідно до ISO 10077-2 або беруть з Додатку E цього стандарту ISO 10077.

– linear thermal transmittance of the frame/glazing junction, calculated according to ISO 10077-2 or taken from Annex E of this part of ISO 10077.

Більш детальні рівняння для розрахунку теплового потоку через

More detailed equations for calculation of heat flow through windows can be

прДСТУ Б EN ISO 10077-1:201X (EN ISO 10077-1:2006, IDT)
вікна наведені в ISO 15099. found in ISO 15099.

Коефіцієнт теплопередачі навісних фасадів може бути розрахована відповідно до prEN 13947. The thermal transmittance of curtain walling can be calculated using prEN 13947.

EN 13241-1 наведені методи випробувань, що поширюються на ворота, призначені для забезпечення переміщення товарів і транспортних засобів. EN 13241-1 gives procedures applicable to doors intended to provide access for goods and vehicles.

1 СФЕРА ЗАСТОСУВАННЯ

1 Scope

Цей стандарт ISO 10077 встановлює метод визначення коефіцієнта теплопередачі вікон і дверей зі склінням і/або непрозорим заповненням рам (коробок) з віконницями або без них. This part of ISO 10077 specifies methods for the calculation of the thermal transmittance of windows and pedestrian doors consisting of glazed and/or or opaque panels fitted in a frame, with and without shutters.

Цей стандарт ISO 10077 враховує: This part of ISO 10077 allows for:

- різні типи світлопрозорого заповнення (скло або пластмаса), однокамерні або багатокамерні склопакети; скло з покриттями або без покриттів з низькою випромінювальною здатністю; з міжскляним проміжком, заповненим

- different types of glazing (glass or plastic; single or multiple glazing; with or without low emissivity coatings, and with spaces filled with air or other gases);

повітрям або газом);

- непрозорі заповнення вікон або дверей; - opaque panels within the window or door;

- різні види матеріалу рам (деревина, пластмаса, метал з теплоізоляцією і без неї; металеві рами з металевими деталями сполучень, такими як штифти тощо, або будь-яке інше поєднання матеріалів); - various types of frames (wood, plastic, metallic with and without thermal barrier, metallic with pinpoint metallic connections or any combination of materials);

- додатковий термічний опір (за наявності), що виникає в різних видах закритих віконниць залежно від їх повітропроникності. - where appropriate, the additional thermal resistance introduced by different types of closed shutter, depending on their air permeability.

Коефіцієнт теплопередачі мансардних та інших виступаючих вікон можна розраховувати відповідно до цього стандарту ISO 10077, при цьому коефіцієнт теплопередачі віконниць повинен визначатися шляхом вимірювань або чисельним методом розрахунку. The thermal transmittance of roof windows and other projecting windows can be calculated according to this part of ISO 10077, provided that the thermal transmittance of their frame sections is determined by measurement or by numerical calculation.

У довідкових додатках вказані розрахункові значення для застелень, рам і віконниць. В розрахунках не враховується вплив теплових мостів по периметру укусу або в місцях Default values for glazing, frames and shutters are given in the informative annexes. Thermal bridge effects at the rebate or joint between the window or door frame and the rest of the

прДСТУ Б EN ISO 10077-1:201X (EN ISO 10077-1:2006, IDT)

приєднання вікон і дверей до building envelope are excluded from огорожувальних конструкцій the calculation. будівель і споруд.

У розрахунках не враховують:

- вплив сонячного випромінювання;

- теплопередачу внаслідок повітропроникності;

- вологість виробів;

- вентиляований проміжок вікон з подвійними рамами і в спарених віконних рамах;

- обрамлення вікон еркера.

The calculation does not include:

- effects of solar radiation;

- heat transfer caused by air leakage;

- calculation of condensation;

- ventilation of air spaces in double and coupled windows;

- surrounding parts of an oriel window.

Цей стандарт ISO 10077 не поширюється на:

- навісні фасади та інші несучі світлопрозорі заповнення;

- ворота.

The part of ISO 10077 does not apply to:

- curtain walls and other structural glazing;

- industrial, commercial and garage doors.

2 НОРМАТИВНІ ПОСИЛАННЯ

2 Normative references

Для застосування цього стандарту необхідні такі вказані нижче посилальні документи. Для датованих посилань застосовують лише зазначене видання посилального документа, для недатованих посилань застосовують останнє видання посилального документа (включаючи

The following referenced documents are indispensable for the application of this document. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

всі його зміни).

ISO 6946, *Конструкції ISO 6946, Building components and огороджувальні будівельні та їх building elements — Thermal елементи— Термічний опір і опір resistance and thermal transmittance теплопередачі — Методики — Calculation method розрахунків*

ISO 7345, *Теплоізоляція — Фізичні ISO 7345, Thermal insulation — величини та визначення Physical quantities and definitions*

ISO 8301, *Теплоізоляція— Визначення ISO 8301, Thermal insulation— теплопровідності і термічного опору Determination of steady-state thermal при стаціонарному тепловому resistance and related properties — режимі і певних властивостях. Heat flow meter apparatus Прилад, оснащений тепломіром*

ISO 8302, *Теплоізоляція — Визначення ISO 8302, Thermal insulation — теплопровідності і термічного опору Determination of steady-state thermal при стаціонарному тепловому resistance and related properties — режимі і певних властивостях — Guarded hot plate apparatus Прилад з гарячою охоронною зоною*

ISO 10077-2, *Теплотехнічні ISO 10077-2, Thermal performance of властивості вікон, дверей — windows, doors and shutters — Визначення коефіцієнта Calculation of thermal transmittance — теплопередачі — Частина 2: Part 2: Numerical method for frames Чисельний метод для рам*

ISO 10211 (всі частини), *Теплові ISO 10211 (all parts), Thermal bridges містки в будівлях—Теплові потоки і in building construction — Heat температура поверхні — Детальні flows and surface temperatures — розрахунки Detailed calculations*

прДСТУ Б EN ISO 10077-1:201X (EN ISO 10077-1:2006, IDT)

ISO 12567-2, *Теплотехнічні ISO 12567-2, Thermal performance of*
властивості вікон і дверей — windows and doors — Determination
Визначення коефіцієнта of thermal transmittance by hot box
теплопередачі і термічного опору з method — Part 2: Roof windows and
застосуванням приладу з гарячою other projecting windows
охоронною зоною— Частина 2:
Мансардні вікна та інші виступаючі
вікна

EN 673, *Скло в будівництві — EN 673, Glass in building —*
Визначення коефіцієнта Determination of thermal transmittance
теплопередачі (значення U) — Метод (U value) — Calculation method
розрахунку

EN 674, *Скло в будівництві. EN 674, Glass in building —*
Визначення коефіцієнта Determination of thermal transmittance
теплопередачі (значення U). Метод із (U value) — Guarded hot plate method
застосуванням пластинчастого
приладу

EN 675, *Скло в будівництві. EN 675, Glass in building —*
Визначення коефіцієнта Determination of thermal transmittance
теплопередачі (значення U). Метод із (U value) — Heat flow meter method
застосуванням пристрою
вимірювання теплового потоку

EN 12412-2, *Теплотехнічні EN 12412-2, Thermal performance of*
властивості вікон, дверей і віконниць windows, doors and shutters —
— Визначення коефіцієнта Determination of thermal transmittance
теплопередачі методом із by hot box method — Part 2: Frames
застосуванням приладу з гарячою
охоронною зоною — Частина 2. Рами.

3 ТЕРМІНИ, ВИЗНАЧЕННЯ, 3 Terms, definitions, symbols and ПОЗНАКИ ТА ОДИНИЦІ ВИМІРУ units

3.1 Терміни та визначення понять 3.1 Terms and definitions

У цьому стандарті застосовують For the purposes of this document, the терміни з відповідними terms and definitions given in EN 673 визначеннями, наведені в EN 673 та and ISO 7345 apply. ISO 7345.

У розділі 4 цього стандарту ISO 10077 In Clause 4 of this part of ISO 10077, наведено найменування окремих descriptions are given of a number of геометричних параметрів скління і geometrical characteristics of glazing рам. and frame.

3.2 Умовні позначення 3.2 Symbols and units

Умовне позначення Symbol	Назва Quantity	Одиниці виміру Unit
A	площа area	m^2 m^2
R	термічний опір thermal resistance	$m^2 \cdot K / Вт$ $m^2 \cdot K / W$
U	коефіцієнт теплопередачі thermal transmittance	$Вт / (m^2 \cdot K)$ $W / (m^2 \cdot K)$
b	ширина width	м m
d	товщина distance, thickness	м m
l	довжина length	м m
q	густина теплового потоку density of heat flow rate	$Вт / m^2$ W / m^2
ψ	розрахунковий коефіцієнт теплопровідності linear thermal transmittance	$Вт / (m \cdot K)$ $W / (m \cdot K)$
λ	теплопровідність thermal conductivity	$Вт / (m \cdot K)$ $W / (m \cdot K)$

3.3 Індекси

3.3 Subscripts

D	двері door	i	внутрішня сторона internal
W	вікно window	j	індекс суми summation index
WS	вікно з закритими стулками window with closed shutter	p	заповнення (непрозоре) panel (opaque)
d	розгортка площі developed	s	міжскляний проміжок із заповненням повітрям або газом space (air or gas space)
e	зовнішня сторона external	se	поверхня із зовнішньої сторони external surface
f	рама frame	sh	віконниця shutter
g	скління glazing	si	поверхня із внутрішньої сторони internal surface

4 ГЕОМЕТРИЧНІ ПАРАМЕТРИ

4 Geometrical characteristics

4.1 Площа скління, площа непрозорого заповнення

4.1 Glazed area, opaque panel area

Площа скління, A_g , або площа непрозорого заповнення, A_p , вікна чи дверей - це менша з видимих з двох сторін площ; див. рисунок 1. Будь-яке перекриття прокладками не враховується.

The glazed area, A_g , or the opaque panel area, A_p , of a window or door is the smaller of the visible areas seen from both sides; see Figure 1. Any overlapping of gaskets is ignored.

4.2 Видима загальна довжина периметра скління

4.2 Total visible perimeter of the glazing

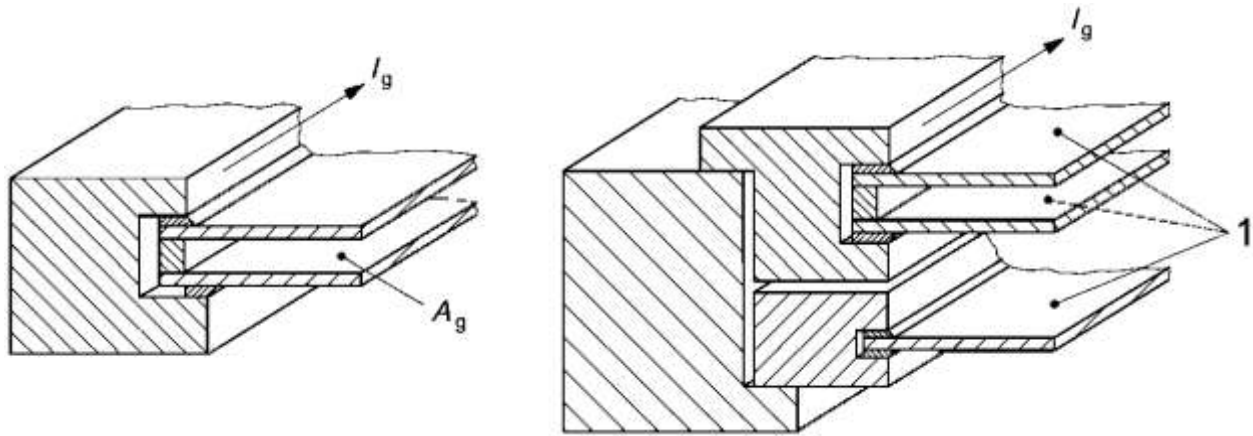
Зовнішня загальна довжина периметра скління l_g (або непрозорого заповнення l_p) - це сумарна довжина видимих периметрів скла (або непрозорих заповнень) вікна чи дверей. Якщо периметри по обидві сторони скла або

The total perimeter of the glazing, l_g , (or the opaque panel, l_p) is the sum of the visible perimeter of the glass panes (or opaque panels) in the window or door. If the perimeters are different on either side of the pane or panel, then the larger of the two

непрозорого заповнення неоднакові, shall be used; see Figure 1.

використовують більше значення з

двох; див. рисунок 1



Позначення

1 скло

Key

1 glass

Рисунок 1 – Схематичне зображення площі скла і довжини периметра

Figure 1– Illustration of glazed area and perimeter

4.3 Частка площі рами

4.3 Frame areas

Визначення часток площ; див.також рисунок 3:

For the definition of the areas, see also Figure 3:

$A_{f,i}$ Проекція частки площі рами з внутрішньої сторони:

$A_{f,i}$ Internal projected frame area:

Проекція частки площі рами з внутрішньої сторони - це проекція площі рами з боку приміщення, включаючи рухомі рами, за наявності, на площину паралельно площі скла.

The internal projected frame area is the area of the projection of the internal frame, including sashes if present, on a plane parallel to the glazing panel.

прДСТУ Б EN ISO 10077-1:201X (EN ISO 10077-1:2006, IDT)

$A_{f,e}$ Проекція частки площі рами із $A_{f,e}$ External projected frame area:
зовнішньої сторони:

Проекція частки площі рами із зовнішнього боку - це проекція рами із зовнішньої сторони, включаючи рухомі рами, за наявності, на площину паралельно площі скла. The external projected frame area is the area of the projection of the external frame, including sashes if present, on a plane parallel to the glazing panel.

A_f Частка площі рами:

A_f Frame area:

Частка площі рами - це більша з видимих з двох сторін проекцій площ. The frame area is the larger of the two projected areas seen from both sides.

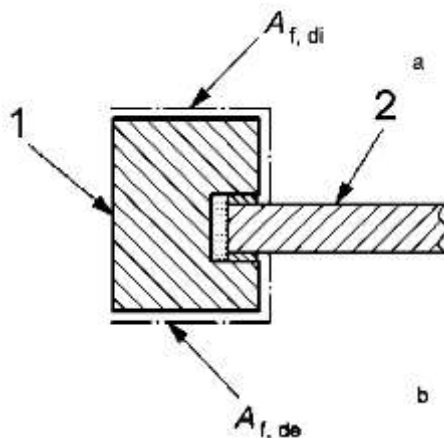
$A_{f,di}$ Розгортка частки площі рами з внутрішньої сторони: $A_{f,di}$ Internal developed frame area:

Розгортка частки площі рами з внутрішньої сторони - це частка площі рами, включаючи рухомі рами, за наявності, яка контактує з повітрям приміщення (див. рисунок 2). The internal developed frame area is the area of the frame, including sashes if present, in contact with the internal air (see Figure 2).

$A_{f,de}$ Розгортка частки площі рами із зовнішньої сторони: $A_{f,de}$ External developed frame area:

Розгортка частки площі рами із зовнішнього боку - це частка площі area of the frame, including sashes if

рами, включаючи рухомі рами, при present, in contact with the external air (see наявності, яка контактує із зовнішнім Figure 2). повітрям (див. рисунок 2).



Позначення

- 1 рама
- 2 скління
- ^aВнутрішня сторона.
- ^bЗовнішня сторона.

Key

- 1 frame
- 2 glazing
- ^aInternal.
- ^b External.

Рисунок 2 – Розгортка площі рами з внутрішньої і зовнішньої сторони

Figure 2 – Internal and external developed area

4.4 Площа вікна

4.4 Window area

Площа вікна, A_w , це сума частки площі рами, A_f , і площі скла, A_g , (або непрозорого заповнення, A_p).

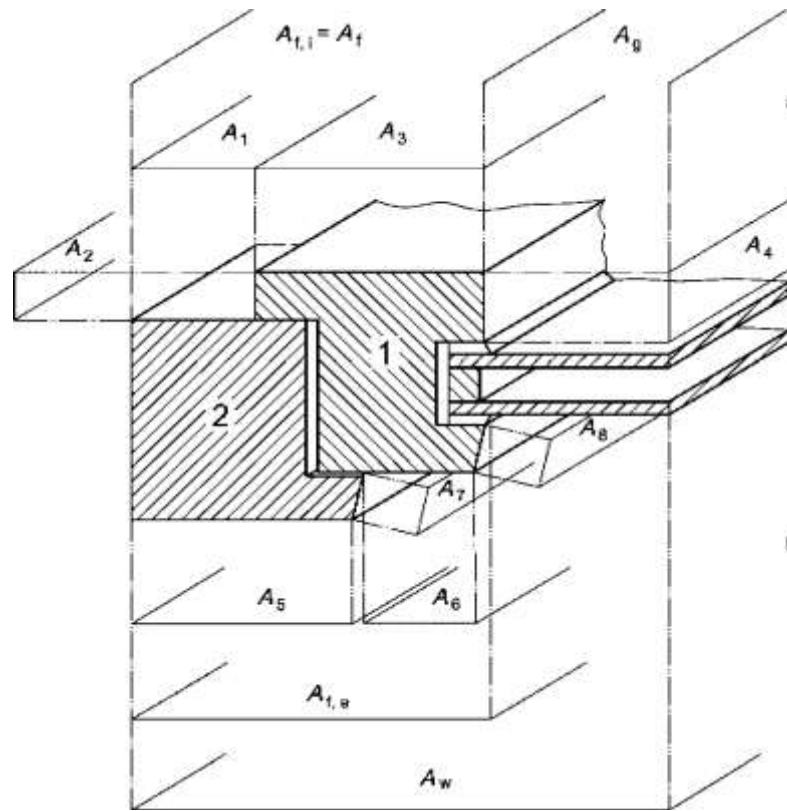
The window area, A_w , is the sum of the frame area, A_f , and the glazing area, A_g , (or the panel area, A_p).

Частки площі рами і площі скла встановлюють по краю рами, тобто при визначенні площ не враховують розміри ущільнення.

The frame area and the glazed area are defined by the edge of the frame, i.e. sealing gaskets are ignored for the purposes of determination of the areas.

прДСТУ Б EN ISO 10077-1:201X (EN ISO 10077-1:2006, IDT)

Розміри вікна (висота, ширина, Window dimensions (height, width, ширина рами і товщина рами) frame width and frame thickness) shall визначають з точністю до міліметра. be determined to the nearest millimetre.



Позначення

1 рама (рухома)

2 рама (нерухома)

^aВнутрішня сторона.

^bЗовнішня сторона.

Key

1 sash (moveable)

2 frame (fixed)

^aInternal.

^bExternal.

$$A_f = \max(A_{f,i}; A_{f,e})$$

$$A_w = A_f + A_g$$

$$A_{f,di} = A_1 + A_2 + A_3 + A_4$$

$$A_{f,de} = A_5 + A_6 + A_7 + A_8$$

Примітка 1. Частина площі рами, A_f , включає нерухому і рухома рами, при наявності.

NOTE 1 The frame area, A_f , includes the area of the fixed frame together with that of any moveable sash or casement.

Примітка 2. Капельні жолоби та аналогічні виступаючі елементи не розглядаються як

NOTE 2 Drip trays and similar protuberances are not considered as parts of the developed area.

частина розгортки площі.

Рисунок 3 – Схематичне зображення площ

Figure 3 — Illustration of the various areas

5 РОЗРАХУНОК КОЕФІЦІЄНТА ТЕПЛОПЕРЕДАЧІ

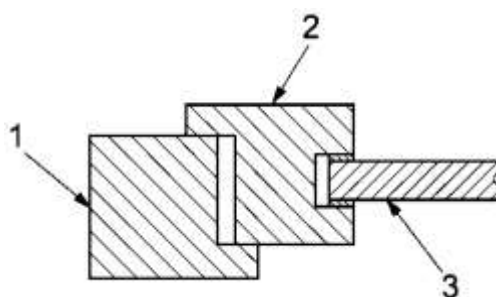
5 Calculation of thermal transmittance

5.1 Вікна

5.1 Windows

5.1.1 Вікна з одинарним склінням

5.1.1 Single windows



Позначення

1 рама(нерухома)

2 рама (рухома)

3 скління (одинарне або склопакет)

Key

1 frame (fixed)

2 sash (moveable)

3 glazing (single or multiple)

Рисунок 4 – Вікно з одинарним склінням

Figure 4 — Illustration of single window

Коефіцієнт теплопередачі, U_w , вікна з одинарним склінням розраховують за формулою (1):

The thermal transmittance of a single window, U_w , shall be calculated using Equation (1):

$$U_w = \frac{\sum A_g \cdot U_g + \sum A_f \cdot U_f + \sum l_g \cdot \psi_g}{\sum A_g + \sum A_f} \quad (1)$$

де

where

прДСТУ Б EN ISO 10077-1:201X (EN ISO 10077-1:2006, IDT)

U_g коефіцієнт теплопередачі скління; U_g is the thermal transmittance of the glazing;

U_f коефіцієнт теплопередачі рами; U_f is the thermal transmittance of the frame;

Ψ_g розрахунковий коефіцієнт теплопровідності, що враховує вплив скла, дистанційної рамки і рами на теплотехнічні властивості вікна; Ψ_g is the linear thermal transmittance due to the combined thermal effects of glazing, spacer and frame;

а визначення інших позначень наведені в розділі 4. Суми у формулі (1) враховують різні частини скління або рами. Наприклад, для A_f потрібно кілька значень, якщо для U_f підвіконня, коробки вікна, укосу вікна, імпортів встановлені різні значення. and the other symbols are defined in Clause 4. The summations included in Equation (1) are used to allow for different parts of the glazing or frame, e.g. several values of A_f are needed when different values of U_f apply to the sill, head, jambs and dividers

При склінні одинарним склом останній вираз в чисельнику формули (1) не враховують, так як відсутній вплив дистанційної рамки і поправкою можна знехтувати. In the case of single glazing the last term of the numerator in Equation (1) shall be taken as zero (no spacer effect) because any correction is negligible.

При застосуванні непрозорих заповнень та засклень коефіцієнт теплопередачі U_w розраховують за формулою (2): When there are both opaque panels and glazed panes, U_w , is calculated using Equation (2):

$$U_w = \frac{\sum A_g \cdot U_g + \sum A_p \cdot U_p + \sum A_f \cdot U_f + \sum l_g \cdot \psi_g + \sum l_p \cdot \psi_p}{\sum A_g + \sum A_p + \sum A_f} \quad (2)$$

де where

U_p коефіцієнт теплопередачі U_p is the thermal transmittance of the

непрозорого заповнення;

opaque panel(s);

Ψ_p розрахунковий коефіцієнт теплопровідності заповнення.

непрозорого

Ψ_p is the linear thermal transmittance for the opaque panel(s).

Ψ_p може дорівнювати нулю, якщо

Ψ_p may be taken as zero if

- непрозоре заповнення з внутрішньої і зовнішньої сторони має покриття з матеріалу, теплопровідність якого менша 0,5 Вт/(м·К), і

- the internal and external facings of the panel are of material with thermal conductivity less than 0,5 W/(m·K) , and

- теплопровідність наповнювача по краях заповнення становить менше ніж 0,5 Вт/(м·К).

- the thermal conductivity of any bridging material at the edges of the panel is less than 0,5 W/(m·K).

У всіх інших випадках Ψ_p розраховують відповідно до ISO 10077-2.

In other cases, Ψ_p shall be calculated in accordance with ISO 10077-2

U_g визначають відповідно до 5.2.

U_g shall be obtained in accordance with 5.2.

Коефіцієнт теплопередачі рами U_f для мансардних вікон

U_f for roof windows shall be either

- розраховують відповідно до ISO 10077-2, або

- calculated in accordance with ISO 10077-2, or

- визначають відповідно до EN 12412-2 на зразках, розміщених в приладі на холодній стороні випробувальної плити відповідно до ISO 12567-2.

- measured in accordance with EN 12412-2 with specimens mounted within the aperture in the surround panel flush with the cold side, in accordance with in ISO 12567-2.

Для інших вікон U_f

For other windows, U_f shall be

прДСТУ Б EN ISO 10077-1:201X (EN ISO 10077-1:2006, IDT)

- розраховують згідно з ISO 10077-2 - calculated in accordance with
або ISO 10077-2, or

- вимірюють відповідно до вимог - measured in accordance with
EN 12412-2, або EN 12412-2, or

- визначають згідно з додатком D. obtained from Annex D.

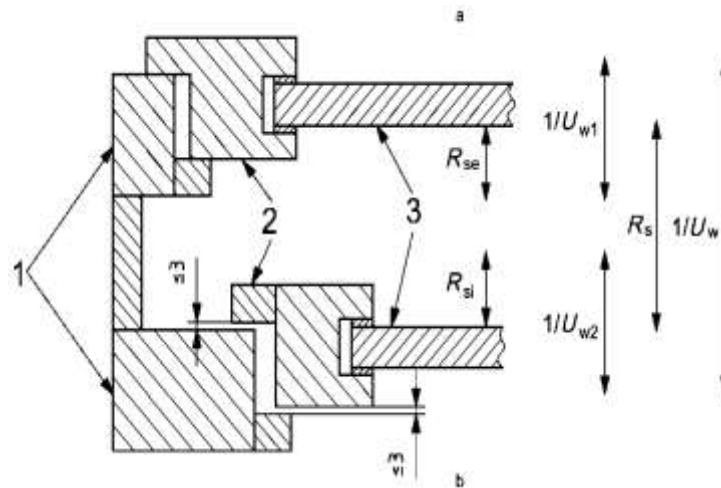
Розрахунковий коефіцієнт Linear thermal transmittance may be
теплопровідності допускається calculated in accordance with
розраховувати згідно з ISO 10077-2 ISO 10077-2 or taken from Annex E.
або використовувати дані, наведені в
додатку E.

5.1.2 Вікна з подвійною рамою

5.1.2 Double windows

Розміри в міліметрах

Dimensions in millimetres



Позначення

1 рама (рухома)

2рама (нерухома)

Зскління (одинарне або склопакет)

^aВнутрішня сторона.

^b Зовнішня сторона.

Key

1 frame (fixed)

2 sash (moveable)

3 glazing (single or multiple)

^aInternal.

^b External.

Рисунок 5 – Вікно з подвійною рамою

Figure 5 — Illustration of double window

Коефіцієнт теплопередачі U_w вікна, яке складається з двох окремих рам, розраховують за формулою (3). The thermal transmittance, U_w , of a system consisting of two separate windows shall be calculated using Equation (3).

$$U_w = \frac{1}{\frac{1}{U_{w1}} - R_{si} + R_s - R_{se} + \frac{1}{U_{w2}}} \quad (3)$$

де U_{w1} , U_{w2} коефіцієнти теплопередачі зовнішньої та внутрішньої рами, розраховані за формулою (1); where U_{w1} , U_{w2} are the thermal transmittances of the external and internal window, respectively, calculated according to Equation (1);

R_{si} термічний опір з внутрішньої сторони зовнішньої рами, якщо її застосовують; R_{si} is the internal surface resistance of the external window when used alone;

R_{se} термічний опір із зовнішнього боку внутрішньої рами, якщо її застосовують; R_{se} is the external surface resistance of the internal window when used alone;

R_s термічний опір повітряного прошарку між рамами. R_s is the thermal resistance of the space between the glazing in the two windows.

Примітка. Розрахункові значення для R_{si} і R_{se} вказані у додатку А, а для R_s - у додатку С. NOTE Typical values of R_{si} and R_{se} are given in Annex A and of R_s , in Annex C.

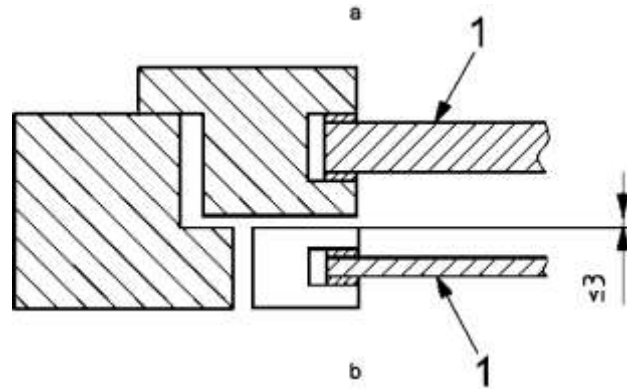
Метод не застосовують, якщо величина одного з зазорів на рисунку 5 більша ніж 3 мм і при цьому не вжиті заходи по вилученню повітря. If either of the gaps shown in Figure 5 exceeds 3 mm and measures have not been taken to prevent excessive air exchange with external air, the method

прДСТУ Б EN ISO 10077-1:201X (EN ISO 10077-1:2006, IDT)
 активного обміну внутрішнього повітря з атмосферним.
 does not apply.

5.1.3 Вікна зі спареним плетінням 5.1.3 Coupled windows

Розміри у міліметрах

Dimensions in millimetres



Позначення

1 скління (одинарне або склопакет)

Key

1 glazing (single or multiple)

^aВнутрішня сторона.

^aInternal.

^bЗовнішня сторона.

^bExternal.

Рисунок 6 – Вікно зі спареною рамою

Figure 6 — Illustration of coupled windows

Коефіцієнт теплопередачі U_w вікна зі спареною рамою розраховують за формулою (1). Коефіцієнт теплопередачі U_g подвійного скління визначають за формулою (4):

The thermal transmittance, U_w , of a system consisting of one frame and two separate sashes or casements shall be calculated using Equation (1). To determine the thermal transmittance, U_g , of the combined glazing Equation (4) shall be used:

$$U_w = \frac{1}{\frac{1}{U_{g1}} - R_{si} + R_s - R_{se} + \frac{1}{U_{g2}}} \quad (4)$$

де

where

U_{g1} , U_{g2} коефіцієнт теплопередачі зовнішнього та внутрішнього скління, U_{g1} , U_{g2} are the thermal transmittances of the external and internal glazing;

прДСТУ Б EN ISO 10077-1:201X (EN ISO 10077-1:2006, IDT)
розрахований за формулами (5) і (6); respectively, calculated in accordance
with Equations (5) and (6);

R_{si} термічний опір зовнішнього скління R_{si} is the internal surface resistance of the
з внутрішньої сторони, якщо його external glazing when used alone;
застосовують;

R_{se} термічний опір внутрішнього R_{se} is the external surface resistance of
скління із зовнішньої сторони, якщо the internal glazing when used alone;
його застосовують;

R_s термічний опір повітряного R_s is the thermal resistance of the space
прошарку між внутрішнім і зовнішнім between the internal and external glazing.
склінням.

Примітка. Розрахункові значення для R_{si} і R_{se} NOTE Typical values of R_{si} and R_{se} are given in
вказані у додатку А, а для R_s у додатку С. Annex A and of R_s , in Annex C.

Метод не застосовують, якщо If the gap exceeds 3 mm and measures
величина одного з зазорів на рисунку 5 have not been taken to prevent excessive
більша ніж 3 мм і при цьому не вжиті air exchange with external air, the
заходи по вилученню активного method does not apply.
обміну внутрішнього повітря з
атмосферним.

5.2 Скління

5.2 Glazing

5.2.1 Скло

5.2.1 Single glazing

Коефіцієнт теплопередачі U_g The thermal transmittance of the single
звичайного або багат шарового скла and laminated glazing, U_g , shall be
розраховують за формулою (5) calculated using Equation (5).

$$U_g = \frac{1}{R_{se} + \sum_j \frac{d_j}{\lambda_j} + R_{si}} \quad (5)$$

прДСТУ Б EN ISO 10077-1:201X (EN ISO 10077-1:2006, IDT)

де

where

R_{se} термічний опір із зовнішньої сторони; R_{se} is the external surface resistance;

λ_j теплопровідність скла або покриття j ; λ_j is the thermal conductivity of glass or material layer j ;

d_j товщина скла або покриття j ; d_j is the thickness of the glass pane or material layer j ;

R_{si} термічний опір скла з внутрішньої сторони. R_{si} is the internal surface resistance.

Примітка. Розрахункові значення R_{si} і R_{se} наведені у додатку А. NOTE Typical values of R_{se} and R_{si} are given in Annex A.

5.2.2 Склопакет

5.2.2 Multiple glazing

Коефіцієнт теплопередачі склопакета розраховують відповідно до EN 673 або за формулою (6): U_g The thermal transmittance of multiple glazing, U_g , can be calculated in accordance with EN 673 or by means of Equation (6):

$$U_g = \frac{1}{R_{se} + \sum_j \frac{d_j}{\lambda_j} + \sum_j R_{s,j} + R_{si}} \quad (6)$$

де

where

R_{se} термічний опір із зовнішньої сторони; R_{se} is the external surface resistance;

λ_j теплопровідність скла або покриття j ; λ_j is the thermal conductivity of glass or material layer j ;

d_j товщина скла або покриття j ; d_j is the thickness of the glass pane or material layers j ;

R_{si} термічний опір скла з внутрішньої сторони; R_{si} is the internal surface resistance;

$R_{s,j}$ термічний опір повітряного $R_{s,j}$ is the thermal resistance of air space j .

прошарку.

Примітка. Розрахункові значення для R_s вказані у додатку С. **NOTE** Typical values of R_s are given in Annex C.

5.3 Вікна із закритими віконницями **5.3 Windows with closed shutters**

Віконниці на зовнішній стороні вікна обумовлюють додатковий термічний опір, створюваний повітряним прошарком між віконницею і вікном і самою віконницею (див. рисунок 7). Коефіцієнт теплопередачі вікна із закритою віконницею U_{ws} розраховують за формулою (7):

A shutter on the outside of a window introduces an additional thermal resistance, resulting from both the air layer enclosed between the shutter and the window, and the shutter itself (see Figure 7). The thermal transmittance of a window with closed shutters, U_{ws} , is given by Equation (7):

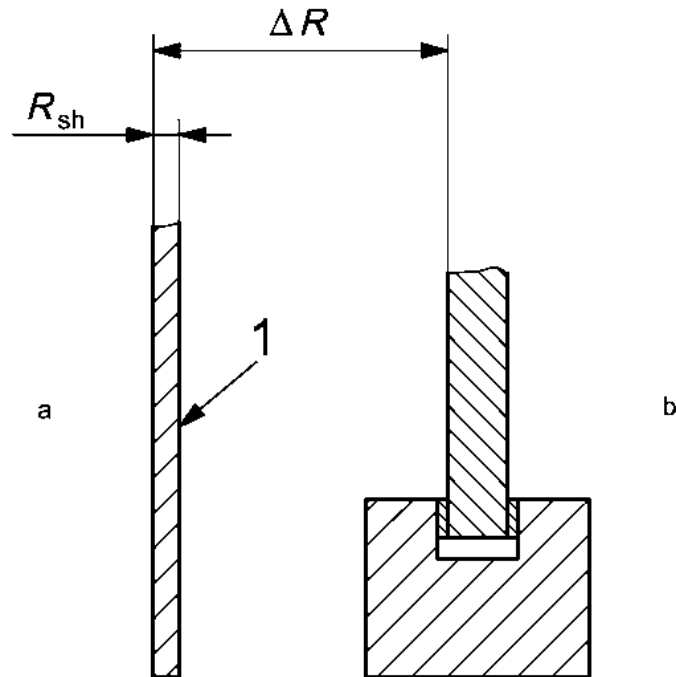
$$U_{ws} = \frac{1}{\frac{1}{U_w} + \Delta R} \quad (7)$$

де U_w коефіцієнт теплопередачі вікна;

where U_w is the thermal transmittance of the window;

ΔR додатковий термічний опір повітряного прошарку між віконницею і вікном і самою закритою віконницею (див. рисунок 7).

ΔR is the additional thermal resistance due to the air layer enclosed between the shutter and the window and the closed shutter itself (see Figure 7).



Позначення

1 віконниця

^a Внутрішня сторона.

^b Зовнішня сторона.

Key

1 shutter

^a Internal.

^b External.

Рисунок 7 – Вікно із віконницею

Figure 7 — Window with external shutter

Додатковий термічний опір в ΔR ΔR depends on the thermal transmission залежності від повітропроникності properties of the shutter and on its air віконниці наведений в додатку G. permeability. Further information is

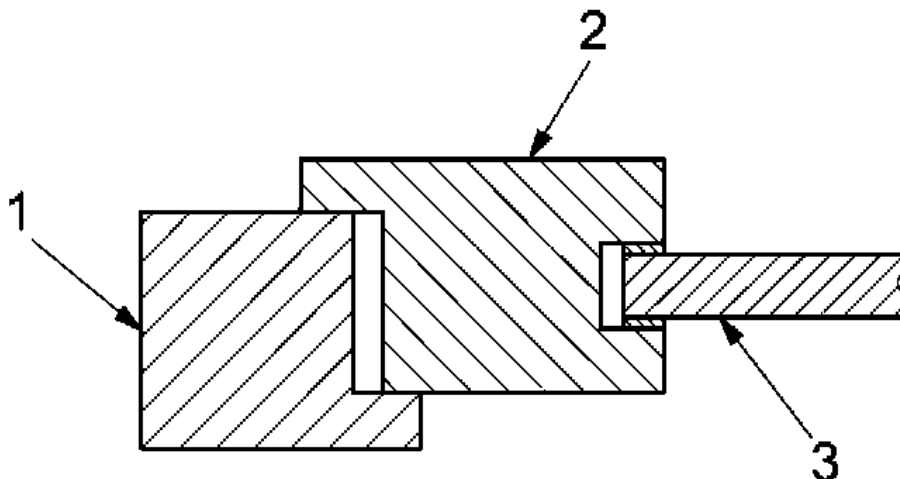
given in Annex G.

5.4 Двері

5.4 Doors

5.4.1 Двері повністю засклені

5.4.1 Fully glazed doors



Позначення

- 1 рама (рухома)
- 2рама (нерухома)
- Зскління (одинарне або склопакет)

Key

- 1 frame (fixed)
- 2 sash (moveable)
- 3 glazing (single or multiple)

Рисунок 8 – Двері повністю засклені

Figure 8 — Illustration of door with glazing

Коефіцієнт теплопередачі для повністю засклених дверей розраховують за формулою (8).

The thermal transmittance, U_D , of a door set of which the door leaf is fully glazed is obtained using Equation (8).

$$U_D = \frac{\sum A_g \cdot U_g + \sum A_f \cdot U_f + \sum l_g \cdot \psi_g}{\sum A_g + \sum A_f} \quad (8)$$

де

where

A_f , A_g і l_g величини, встановлені в розділі 4;

A_f , A_g and l_g are defined in Clause 4;

U_g коефіцієнт теплопередачі скління;

U_g is the thermal transmittance of the glazing;

U_f коефіцієнт теплопередачі рами;

U_f is the thermal transmittance of the frame;

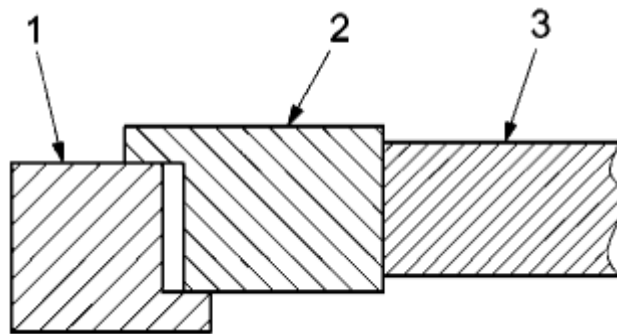
прДСТУ Б EN ISO 10077-1:201X (EN ISO 10077-1:2006, IDT)

Ψ_g розрахунковий коефіцієнт Ψ_g is the linear thermal transmittance due to the combined thermal effects of теплопровідності внаслідок to the combined thermal effects of комбінованого теплового впливу glazing spacer and frame. дистанційної рамки, скло і рами.

При склінні одинарним склом для In the case of single glazing, the last останнього виразу в чисельнику term of the numerator in Equation (8) формули (8) застосовують значення shall be taken as zero (no spacer effect) Ψ_g , рівне нулю (відсутність впливу because any correction is negligible. дистанційної рамки), тому поправкою можна знехтувати.

5.4.1 Двері зі склінням і непрозорим заповненням

5.4.2 Doors containing glazing and opaque panels



Позначення

1 рама (рухома)

2рама (нерухома)

3 непрозоре заповнення

Key

1 frame (fixed)

2 sash (moveable)

3 opaque panel

Рисунок 9 – Двері з непрозорим заповненням

Figure 9 –Schematic illustration of door with opaque panel

Якщо двері складаються з рами, If the door consists of frame, glazing and скління і непрозорих заповнень, opaque panels, then Equation (9) shall be застосовують формулу (9): used:

$$U_D = \frac{\sum A_g \cdot U_g + \sum A_p \cdot U_p + \sum A_f \cdot U_f + \sum l_g \cdot \psi_g + \sum l_p \cdot \psi_p}{\sum A_g + \sum A_p + \sum A_f} \quad (9)$$

де

where

A_p і l_p величини, встановлені в розділі 4;

A_p and l_p are defined in Clause 4;

U_p коефіцієнт теплопередачі непрозорого(их) заповнення(нь);

U_p is the thermal transmittance of the opaque panel(s);

Ψ_p розрахунковий коефіцієнт теплопровідності для непрозорих заповнень.

Ψ_p is the linear thermal transmittance for opaque panels.

Для дверей без скління у формулі (9) приймають значення $A_g=0$ і $l_g=0$.

If the door has no glazing, Equation (9) applies with $A_g = 0$ and $l_g=0$.

Ψ_p може дорівнювати нулю, якщо

Ψ_p may be taken as zero, if

- покриття непрозорого заповнення з внутрішньої і зовнішньої сторони виконані з матеріалу з теплопровідністю не більше 0,5 Вт/(м·К);

- the internal and external facings of the panel are of material with thermal conductivity less than 0,5 W/(m·K), and

- теплопровідність матеріалу заповнення на краях становить не більше 0,5 Вт/(м·К).

- the thermal conductivity of any bridging material at the edges of the panel is less than 0,5 W/(m·K)

У всіх інших випадках значення Ψ_p розраховують відповідно до вимог ISO 10077-2.

In other cases, Ψ_p shall be calculated in accordance with ISO 10077-2.

Примітка 1. Значення U_f для різних типів рам наведені в додатку D.

NOTE 1 Annex D gives typical values of U_f for different types of frame.

Примітка 2. Значення Ψ наведені в додатку E.

NOTE 2 Typical values of Ψ for glazing are given in Annex E.

5.4.3 Дверні полотна без скління

5.4.3 Door leaves without glazing

Коефіцієнт теплопередачі непрозорих дверних полотен без рами і без неоднорідних зон (тільки з різними шарами, розташованими перпендикулярно напрямку теплового потоку) можна визначити за допомогою приладу, оснащеного тепломіром, відповідно до ISO 8301 або приладу, оснащеного гарячою плитою з охоронною зоною відповідно до ISO 8302. Альтернативно можна використовувати EN 12664^[1] або EN 12667^[2]. У формулі (9) для розрахунку коефіцієнта теплопередачі дверей приймають значення $A_g=0$.

The thermal transmittance of opaque door leaves excluding the frame and without inhomogeneities (having different layers only perpendicular to the heat flow direction) can be measured in the heat-flow meter apparatus in accordance with ISO 8301 or in the guarded hot-plate apparatus, in accordance with ISO 8302. Alternatively, EN 12664^[1] or EN 12667^[2] may be used. Equation (9) is used to calculate the thermal transmittance of the door set, with $A_g=0$.

Альтернативно коефіцієнт теплопередачі дверних полотен можна розрахувати по ISO 6946 за умови, що відношення значень теплопровідності двох різних матеріалів дверей не перевищує 1:5 (виключаючи болти, цвяхи тощо). Цей метод включає розрахунок найбільшого відносного відхилення при вимірюванні, яке має бути не більше 10%.

Alternatively, the thermal transmittance of door leaves can be calculated in accordance with ISO 6946 provided that the ratio of the thermal conductivities of any two different materials in the door does not exceed 1:5 (screws, nails, and so on are excluded); this method includes the calculation of the maximum relative error which should be less than 10 %.

Якщо найбільше відносне відхилення при вимірюванні більше 10% або відношення значень теплопровідності різних матеріалів дверей перевищує 1:5, треба проводити чисельний розрахунок згідно з ISO 10077-2 та / або ISO 10211-2.

If the maximum relative error is higher than 10 % or the ratio of the thermal conductivities of the different materials is greater than 1:5, a numerical calculation in accordance with ISO 10077-2 and/or ISO 10211-2 should be carried out.

6 ВКАЗІВКИ ДО РОЗРАХУНКУ

6 Input data

При заміні скла на інший матеріал з теплопровідністю не більше 0,04 Вт/(м·К) коефіцієнт теплопередачі рами U_f визначають методом стаціонарного теплового режиму із застосуванням приладу, що має гарячу плиту з охоронною зоною або методом чисельного розрахунку згідно з ISO 10077-2. Коефіцієнт теплопередачі скління U_g визначають згідно з EN 673, EN 674 або EN 675. При розрахунку коефіцієнтів теплопередачі U_f і U_g не враховують вплив теплотехнічної взаємодії рам і заповнення (непрозоре заповнення). Це враховується розрахунковими коефіцієнтами теплопровідності Ψ_g та/або Ψ_p , які наведені в цьому стандарті ISO 10077 в табличній формі або розраховуються чисельним методом відповідно до ISO 10077-2, або вимірюються

The thermal transmittance of the frame, U_f , shall be determined with the glazing replaced with a material of thermal conductivity not exceeding 0,04 W/(m·K), by hot box measurement or numerical calculation in accordance with ISO 10077-2. The thermal transmittance of the glazing, U_g , shall be determined in accordance with EN 673, EN 674 or EN 675. Both U_f and U_g thus exclude the thermal interaction between the frame and the glazing (or opaque panel), which is taken into account by the linear thermal transmittance, Ψ_g and/or Ψ_p , either tabulated in this part of ISO 10077 or obtained by numerical calculations in accordance with ISO 10077-2 or by measurement in accordance with EN 12412-2.

прДСТУ Б EN ISO 10077-1:201X (EN ISO 10077-1:2006, IDT)
відповідно до EN 12412-2.

Інші використані в основній формулі значення можна приймати відповідно до додатку А та ISO 10456, розраховувати згідно з ISO 6946, визначати згідно з ISO 8301 або ISO 8302, вимірювати відповідно до EN 12664^[1] або EN 12667^[2].

Other values used in the basic equations can be obtained from Annex A and ISO 10456, calculated by means of ISO 6946, measured as given in ISO 8301 or ISO 8302, or measured as given in EN 12664^[1] or EN 12667^[2].

Результати (декларовані значення), які використовують для оцінки відповідності виробів, розраховують, або проводять вимірювання при горизонтальному напрямленому тепловому потоці.

Results obtained for the purposes of comparison of products (declared values) shall be calculated or measured for horizontal heat flow.

Розрахункові значення коефіцієнта теплопередачі треба визначати для фактичних положень вікна і фактичних крайових умов, враховуючи при визначенні U_g вплив нахилу вікна. Навпаки, значення U_f і Ψ_g та / або Ψ_p , що визначаються для вікна у вертикальному положенні, використовують для всіх кутів нахилу вікна.

Design values should be determined for the actual position and boundary conditions, by including the effect of the inclination of the window in the determination of U_g . However, the U_f and Ψ_g and/or Ψ_p as determined for the window in the vertical position are used for all inclinations of the window.

При відсутності виміряних або розрахованих значень коефіцієнта теплопередачі використовують величини, зазначені в додатках В - Н.

If measured or calculated data are not available, the values in Annexes B to H may be used.

Якщо результати використовують для порівняння показників різних конструкцій вікон або дверей, то метод визначення числових значень параметрів для кожної дверей чи вікна повинен бути ідентичним.

If the results are to be used for comparison of the performance of different windows, the sources of the numerical values of each parameter shall be identical for each door or window included in the comparison.

7 ПРОТОКОЛ РОЗРАХУНКІВ

7 Report

7.1 Зміст протоколу розрахунку

7.1 Contents of report

Протокол розрахунку повинен містити такі відомості:

The calculation report shall include the following:

- посилання на цей стандарт ISO 10077;
- найменування організації, що проводила розрахунок;
- дату розрахунку;
- дані згідно 7.2, 7.3 та 7.4.

- reference to this part of ISO 10077;
- identification of the organization making the calculation;
- date of calculation;
- items listed in 7.2, 7.3 and 7.4.

7.2 Креслення поперечних розрізів

7.2 Drawing of sections

Креслення виконують (переважно в масштабі 1:1) для поперечних перерізів всіх елементів рами. У кресленнях повинні бути приведені:

A technical drawing (preferably on a scale of 1:1) giving the sections of all the different frame parts permitting verification of relevant details such as the following:

- товщина, висота, положення, тип і

- thickness, height, position, type and

прДСТУ Б EN ISO 10077-1:201X (EN ISO 10077-1:2006, IDT)

кількість теплоізоляційних зон (для металевих вікон);
number of thermal breaks (for metallic frames);

- кількість і ширина порожнистих камер (в пластмасових та металевих вікнах, в яких повітряні прошарки є тепловими бар'єрами);
- number and thickness of air chambers (for plastic frames and metal frames where air cavities are associated with a thermal break);

- наявність і стан металевих підсилювальних укладок (тільки в пластмасових вікнах);
- presence and position of metal stiffening (for plastic frames only);

- товщина дерев'яних рам і товщина рам з пластмаси і PUR-рам (поліуретану) матеріалу;
- thickness of wooden frames and the thickness of plastic and PUR—frame (polyurethane) material;

- ширина міжскляного прошарку, вид газового заповнення та гарантований вміст газу, у відсотках;
- thickness of gas spaces, the identification of the gas and the percentage assured to be present;

- тип скла і товщина, теплотехнічні властивості і випромінювальна здатність поверхонь;
- type of glass and its thickness or its thermal properties and emissivity of its surfaces;

- конструкція непрозорих заповнень;
- thickness and description of any opaque panels in the frame;

- проекція частки площі рами з боку приміщення $A_{f,i}$ проекція частки площі рами із зовнішнього боку $A_{f,e}$;
- internal projected frame area, $A_{f,i}$, and the external projected frame area, $A_{f,e}$;

- розгортка частки площі рами з внутрішньої сторони $A_{d,i}$ розгортка частки площі рами із зовнішньої сторони $A_{d,e}$ (тільки для металевих
- internal developed frame area, $A_{d,i}$, and the external developed frame area, $A_{d,e}$ (only for metallic frames);

вікон);

- розташування дистанційних рамок, - position of the glass spacers or of the виконання непрозорих заповнень; edge stiffening for opaque panels;
- конструкція стулок. - description of any shutters.

У металевих вікнах з точково розташованими штифтовими сполуками чітка вказівка відстані між штифтами. In the case of metallic frames with pin-point connections, the distance between the pinpoints shall be clearly indicated.

7.3 Загальне креслення вікна або дверей **7.3 Drawing of the whole window or door**

У кресленні вікна чи дверей повинні бути наведені такі відомості: A drawing of the whole window or door (seen from inside) with the following information:

- площа скління A_g та/або площа непрозорого заповнення A_p ; - glazed area, A_g , and/or opaque panel area, A_p ;
- частка площі рами A_f ; frame area, A_f ;
- довжина периметра скління l_g та/або непрозорих заповнень l_p . perimeter length, l_g , of the glazing and/or l_p of the opaque panels.

7.4 Дані для розрахунку **7.4 Values used in the calculation**

Метод визначення застосованих в розрахунку даних. The origin of the values used in the calculations shall be indicated.

- a) У разі застосування довідкових програм треба вказати ці додатки, а також номери таблиць додатків; a) If the informative annexes are used, this shall be clearly stated and reference shall be made to the tables in the annexes.

прДСТУ Б EN ISO 10077-1:201X (EN ISO 10077-1:2006, IDT)

b) У разі застосування при визначенні значень U_g , U_f і Ψ інших джерел вказати ці джерела. Повинно бути підтверджено, що в інших джерелах однаково розуміються поняття площ A_g , A_f і довжини периметрів l_g і l_p ;

b) If other sources are used to determine one or more of the U_g , U_f or Ψ values, the sources shall be given. It shall be ascertained that these other sources use the same definitions of the areas, A_g and A_f , and of the perimeter lengths, l_g and l_p .

c) При застосуванні засклень, на які не поширюються табличні значення, наведені в додатку С, необхідно проводити детальний розрахунок відповідно до EN 673.

c) If a glazing not covered by the table in the Annex C is used, a detailed calculation following EN 673 shall be given.

7.5 Оформлення результатів розрахунків

7.5 Presentation of results

Коефіцієнт теплопередачі вікна чи дверей, розрахований за цим стандартом ISO 10077, вказують з точністю до двох знаків.

The thermal transmittance of the window or door, calculated according to this part of ISO 10077 shall be given to two significant figures.

Додаток А
(обов'язковий)

Annex A
(normative)

**Термічні опори скління з
внутрішньої і зовнішньої сторони**

**Internal and external surfacethermal
resistances**

Для скла з випромінювальною здатністю поверхонь ($\geq 0,8$) значення термічного опору з внутрішньої і зовнішньої сторони скління приймають наступні значення R_{si} і R_{se} .

For typical normal emissivities ($\geq 0,8$) for the inside and outside surfaces of the glazing, the following values for the surface resistances R_{se} and R_{si} shall be used.

Таблиця А.1 - Термічні опору

Table A.1 -Surface thermal resistances

Положення вікна Window position	З внутрішньої сторони R_{si} м ² ·К/Вт Internal Rsi m ² ·K/W	З зовнішньої сторони R_{se} м ² ·К/Вт External Rse m ² ·K/W
Вертикально або при куті нахилу скління α до горизонталі таким чином, щоб $90^\circ \geq \alpha \geq 60^\circ$ (напрямок теплового потоку $\pm 30^\circ$ до горизонтальної площини) Vertical, or inclination α of the glazing to the horizontal such that $90^\circ \geq \alpha \geq 60^\circ$ (heat flow direction $\pm 30^\circ$ from the horizontal plane)	0,13	0,04
Горизонтально або при куті нахилу скління α до горизонталі таким чином, щоб $60^\circ > \alpha \geq 0^\circ$ (напрямок теплового потоку $> 30^\circ$ до горизонтальної площини) Horizontal, or inclination α of the glazing to the horizontal such that $60^\circ > \alpha \geq 0^\circ$ (heat flow direction more than 30° from the horizontal plane)	0,10	0,04

прДСТУ Б EN ISO 10077-1:201X (EN ISO 10077-1:2006, IDT)

R_{si} для спеціальних випадків, R_{si} for special cases, for example a low-emissivity coating on the outer surface of the interior pane, can be calculated in accordance with EN 673, using the convective coefficient from ISO 6946 for horizontal heat flow if $\alpha \geq 60^\circ$ and for upwards heat flow if $\alpha < 60^\circ$.

наприклад, при застосуванні покриттів з низькою випромінювальною здатністю термічний опір скла з внутрішньої сторони можна розрахувати згідно з EN 673, застосовуючи коефіцієнт теплопровідності з урахуванням конвективної складової відповідно до ISO 6946 для горизонтального теплового потоку, якщо $\alpha \geq 60^\circ$, і для вертикального теплового потоку, якщо $\alpha < 60^\circ$.

Додаток В
(обов'язковий)

Annex B
(normative)

Теплопровідність скла

Thermal conductivity of glass

При відсутності відповідних даних на конкретне скло слід приймати значення теплопровідності скла, $\lambda=1,0 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$.
In the absence of specific information for the glass concerned the value $\lambda=1,0 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ should be used.

Додаток С
(довідковий)

Annex C
(informative)

**Термічний опір повітряних
проміжків між шарами скла і
коефіцієнт теплопередачі
склопакетів з двома або трьома
шарами скла**

**Thermal resistance of air spaces
between glazing and thermal
transmittance of coupled, double or
triple glazing**

У таблиці С.1 вказані деякі значення термічного опору R_s повітряних прошарків для застосування склопакетами з двома шарами скла, розрахованого згідно з EN 673. Значення поширюються на

Table C.1 gives some values of the thermal resistance, R_s , of air spaces for double glazing, calculated in accordance with EN 673. The data apply

- вертикальні вікна,

- for vertical windows,

- вікна з міжскляним проміжком, заповненим повітрям,

- for spaces filled with air,

- вікна, обидві сторони яких не мають покриття, або є одностороннє покриття з низькою випромінювальною здатністю,

- with both sides uncoated or with one side coated with a low-emissivity layer,

- вікна з середньою температурою скла 283 К і різницею температур 15 К між зовнішніми поверхнями скла.

- for a mean temperature of the glazing of 283 K and a temperature difference of 15 K between the two outer glazing surfaces.

прДСТУ Б EN ISO 10077-1:201X (EN ISO 10077-1:2006, IDT)

докладні формули, або в таких methods or measurements can be used.

випадках застосовують інші методи

розрахунку або вимірювання.

У таблиці C.2 вказано розрахований Table C.2 gives the thermal відповідно до EN 673 коефіцієнт transmittance, U_g , of double and triple теплопередачі U_g склопакетів з двома і glazing filled with different gases, трьома шарами скла з наповненням calculated in accordance with EN 673. міжскляного проміжку різними The values of the thermal transmittance газами. Значення коефіцієнтів in the table apply to the emissivities and теплопередачі в таблиці поширюються gas concentration given. For individual на зазначену випромінювальну glazing units, the emissivity and/or gas здатність і концентрацію газу. В concentrations can change with time. окремих скліннях випромінювальна Procedures for evaluating the effect of здатність та/або концентрація газу ageing on the thermal properties of можуть з часом змінюватися. Методи glazed units are given in EN 1279-1^[12] оцінки впливу старіння на and EN 1279-3^[13]. теплотехнічні властивості склопакетів вказані в EN 1279-1^[12] і EN 1279-3^[13].

Таблиця С.2 - Коефіцієнт теплопередачі склопакетів з двома і трьома стеклами з різним газовим наповненням міжскляного проміжку і для вертикального скління

Table C.2 - Thermal transmittance of double and triple glazing filled with different gases for vertical glazing

Скління Glazing				Коефіцієнт теплопередачі для різних видів газового заповнення ^a U_g Thermal transmittance for different types of gas space ^a U_g				
Склопакет Type	Скло Glass	Випромінювальна здатність Normal emissivity	Розміри, мм Dimensions, mm	Повітря Air	Аргон Argon	Криптон Krypton	SF ₆ ^b SF ₆ ^b	Ксенон Xenon
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Склопакет з двома стеклами Double glazing	Скло без покриття (звичайне скло) Uncoated glass (normal glass)	0,89	4-6-4	3,3	3,0	2,8	3,0	2,6
			4-8-4	3,1	2,9	2,7	3,1	2,6
			4-12-4	2,8	2,7	2,6	3,1	2,6
			4-16-4	2,7	2,6	2,6	3,1	2,6
			4-20-4	2,7	2,6	2,6	3,1	2,6
	Одн скло з покриттям One pane coated glass	≤0,2	4-6-4	2,7	2,3	1,9	2,3	1,6
			4-8-4	2,4	2,1	1,7	2,4	1,6
			4-12-4	2,0	1,8	1,6	2,4	1,6
			4-16-4	1,8	1,6	1,6	2,5	1,6
			4-20-4	1,8	1,7	1,6	2,5	1,7
	Одне скло з покриттям One pane coated glass	≤0,15	4-6-4	2,6	2,3	1,8	2,2	1,5
			4-8-4	2,3	2,0	1,6	2,3	1,4
			4-12-4	1,9	1,6	1,5	2,3	1,5
			4-16-4	1,7	1,5	1,5	2,4	1,5
			4-20-4	1,7	1,5	1,5	2,4	1,5
	Одне скло з покриттям One pane coated glass	≤0,1	4-6-4	2,6	2,2	1,7	2,1	1,4
			4-8-4	2,2	1,9	1,4	2,2	1,3
			4-12-4	1,8	1,5	1,3	2,3	1,4
			4-16-4	1,6	1,4	1,3	2,3	1,4
			4-20-4	1,6	1,4	1,4	2,3	1,4
Одн скло з покриттям One pane coated glass	≤0,05	4-6-4	2,5	2,1	1,5	2,0	1,2	
		4-8-4	2,1	1,7	1,3	2,1	1,1	
		4-12-4	1,7	1,3	1,1	2,1	1,2	
		4-16-4	1,4	1,2	1,2	2,2	1,2	
		4-20-4	1,5	1,2	1,2	2,2	1,2	

Кінець таблиці С.1

End table C.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Склопакет з трьома стеклами Tripleglazing	Скло без покриття (звичайне скло) Uncoated (normal) glass	0,89	4-6-4-6-4	2,3	2,1	1,8	1,9	1,7
			4-8-4-8-4	2,1	1,9	1,7	1,9	1,6
			4-12-4-12-4	1,9	1,8	1,6	2,0	1,6
	Два скла з покриттям Two panes coated	$\leq 0,2$	4-6-4-6-4	1,8	1,5	1,1	1,3	0,9
			4-8-4-8-4	1,5	1,3	1,0	1,3	0,8
			4-12-4-12-4	1,2	1,0	0,8	1,3	0,8
	Два скла з покриттям Two panes coated	$\leq 0,15$	4-6-4-6-4	1,7	1,4	1,1	1,2	0,9
			4-8-4-8-4	1,5	1,2	0,9	1,2	0,8
			4-12-4-12-4	1,2	1,0	0,7	1,3	0,7
	Два скла з покриттям Two panes coated	$\leq 0,1$	4-6-4-6-4	1,7	1,3	1,0	1,1	0,8
			4-8-4-8-4	1,4	1,1	0,8	1,1	0,7
			4-12-4-12-4	1,1	0,9	0,6	1,2	0,6
	Два скла з покриттям Two panes coated	$\leq 0,05$	4-6-4-6-4	1,6	1,2	0,9	1,1	0,7
			4-8-4-8-4	1,3	1,0	0,7	1,1	0,7
			4-12-4-12-4	1,0	0,8	0,5	1,1	0,5

Примітка. Коефіцієнти теплопередачі, вказані в таблиці, розраховані по EN 673. Вони поширюються на зазначену випромінювальну здатність і концентрацію газу. В окремих скліннях випромінювальна здатність та / або концентрація газу може з часом змінюватися. Методи оцінки впливу старіння на їх теплотехнічні властивості вказані в EN 1279-1^[12] і EN 1279-3^[13]

NOTE The values of thermal transmittance in the table were calculated using EN 673. They apply to the emissivities and gas concentration given. For individual glazing units the emissivity and/or gas concentrations can change with time. Procedures for evaluating the effect of ageing on the thermal properties of glazed units are given in EN 1279-1[12] and EN 1279-3[13].

^a концентрація газу $\geq 90\%$

^a gas concentration $\geq 90\%$.

^b в деяких країнах застосування SF₆ не дозволене

^b the use of SF₆ is prohibited in some jurisdictions.

Додаток D
(довідковий)

Annex D
(informative)

Коефіцієнт теплопередачі рам

Thermal transmittance of frames

D.1 Загальні положення

D.1 General

Переважними методами визначення значень коефіцієнта теплопередачі рам є чисельні методи (наприклад, метод кінцевих елементів, метод кінцевих різниць) відповідно до вимог ISO 10077-2, а також вимірювання із застосуванням приладу, який має гарячу плиту з охоронною зоною згідно з EN 12412-2.

The preferred methods of establishing values of thermal transmittance of frames are numerical calculation methods (e.g. finite element, finite difference, boundary element) in accordance with ISO 10077-2 and direct measurements using hot-box methods in accordance with EN 12412-2.

При відсутності інших даних для розрахунку рам вертикальних вікон можна застосовувати значення з таблиць і графіків даного додатку.

If no other information is available, the values derived from the tables and graphs in this annex can be used for vertical windows in the calculations for the corresponding frame types.

Всі значення даного додатку застосовують тільки до виробів з вертикальним положенням. У таблиці D.1, на рисунках D.2 та D.4 наведені розрахункові значення для звичайних типів рам, які можна застосовувати при відсутності результатів

All values given in this annex refer to the vertical position only. Typical values for common types of frames are given in Table D.1 and Figures D.2 and D.4, which can be used in the absence of specific measured or calculated information for the frame concerned.

прДСТУ Б EN ISO 10077-1:201X (EN ISO 10077-1:2006, IDT)

спеціальних вимірювань або They are based on a large number of розрахунку для конкретної рами. Вони measured values as well as засновані на великій кількості mathematically evaluated values вимірних значень, а також на determined using numerical calculation математично оцінених значеннях, які methods. The data in Table D.1 and були визначені чисельними методами Figure D.2 include the effect of the розрахунку. Значення таблиці D.1 і developed areas; the data in Figure D.4 рисунка D.2 враховують вплив are derived from surface temperature розгорнутих площ. Значення measurements and a correction id нарисунку D.4 отримують за required for the effect of developed areas. результатами вимірювань температури поверхонь, для яких потрібна поправка на розгортку площі.

Значення U_f в таблиці D.1 і на The values of U_f in Table D.1 and Figures рисунках D.2 та D.4 не поширюються D.2 and D.4 cannot be used for sliding на розсувні вікна, але принцип windows but the principle of Equation (1) розрахунку, наведений у формулі (1), can be used. допускається застосовувати.

Надалі не треба обмежуватися Future development should not be табличними значеннями U_f . Значення impeded by tabulated U_f values. Values для рам, які не приведені в таблиці, for frames that are not described in the треба визначати вимірюванням або tables should be determined by розрахунком. measurements or calculations.

У алюмінієвих профілях з Especially in the case of aluminium теплоізоляцією на значення profiles with thermal breaks, there is the коефіцієнта теплопередачі рам впливає problem that the thermal transmittance ряд конструкційних особливостей, як of the frame is influenced by different наприклад: construction characteristics, such as

- відстань, d , між оболонками алюмінієвого профілю; - distance, d , between the aluminium sections;
- товщина, b , шару теплоізоляції; - width, b , of the material of the thermal break zones;
- теплопровідність ізоляційного матеріалу; - conductivity of the thermal break material;
- відношення товщини шару теплоізоляції до товщини рами. - ratio of the width of the thermal break to the projected frame width.

Теплову ізоляцію можна розглядати як таку тільки тоді, коли вона повністю відокремлює металеві стінки холодної сторони від металевих стінок теплової сторони.

A thermal break can be considered as such only if it completely separates the metal sections on the cold side from the metal sections on the warm side.

Наведені у даному додатку дані засновані на значеннях $R_{si} = 0,13 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$ і $R_{se} = 0,04 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$.

The values in this annex are based on $R_{si} = 0,13 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$ and $R_{se} = 0,04 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$.

На практиці прийнято виготовляти віконні та дверні профільні системи, які містять велику кількість різних рам. Профільні системи включають широкий діапазон профілів, але одночасно мають порівняльні теплотехнічні властивості. У таких групах рам найважливіші фактори впливу, як наприклад, розмір, матеріал і теплоізоляційні властивості однакові.

It is common practice to produce “profile systems” comprising a large number of different frames, having a wide range of geometric shapes but having similar thermal properties. This is because in these groups of frames, the important parameters, such as the size, material and design of the thermal break, are the same.

прДСТУ Б EN ISO 10077-1:201X (EN ISO 10077-1:2006, IDT)

Коефіцієнт теплопередачі профілю або комбінації “профілів в системі” можна оцінювати

The thermal transmittance of a profile or profile combination of a “profile system” can be evaluated by

- за допомогою використання максимального значення U_f профілів або комбінації профілів в системі, або
- за кривою діаграми, що показує залежність між U_f і певними геометричними показниками.

- using the highest value of U_f of the profiles or profile combinations within the profile system, or
- using trend lines that show the relationship between U_f and defined geometrical characteristics.

У іншому випадку оцінюються точки вимірювання для кривої діаграми на обраних перетинах профілів з конкретної профільної системи. Докладні описи методів наведені в бібліографічних посиланнях [3], [4] та [5].

In the latter case, the data points for the trend line are evaluated on selected profile cross-sections, taken from the profile system in question. Detailed procedures are described in References [3], [4] and [5].

D.2 Пластмасові рами

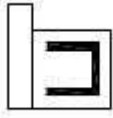
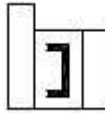
D.2 Plastic frames

У таблиці D.1 вказані наближені значення коефіцієнтів теплопередачі для пластмасових рам з металевими підсилювальними укладками. При відсутності інших значень допускається застосовувати значення таблиці D.1 для рам без металевих посилення.

Table D.1 gives approximate values for plastic frames with metal reinforcements. If no other data are available, the values in Table D.1 can also be used for frames without metal reinforcements.

Таблиця D.1 - Коефіцієнти теплопередачі пластмасових рам з металевою підсилювальною укладкою.

Table D.1 — **Thermal transmittances for plastic frames with metal reinforcements**

Матеріал рами Frame material	Тип рами Frame type	U_f Вт/(м ² ·К) U_f W/(m ² ·K)		
Поліуретан Polyurethane	з металевим осердям, товщина PUR ≥ 5 мм with metal core thickness of PUR ≥ 5 mm	2,8		
Профіль ПВХ ^a PVC-hollow profiles ^a	дві камери з зовнішньої сторони two hollow chambers external		з внутрішньої сторони internal	2,2
	Три камери з зовнішньої сторони three hollow chambers external			з внутрішньої сторони internal
^a З відстанню не менше ніж 5 мм між поверхнями стінок камер (див. рисунок D.1) ^a With a distance between wall surfaces of each hollow chamber of at least 5 mm (refer to Figure D.1).				

Розміри в міліметрах
Dimensions in millimetres

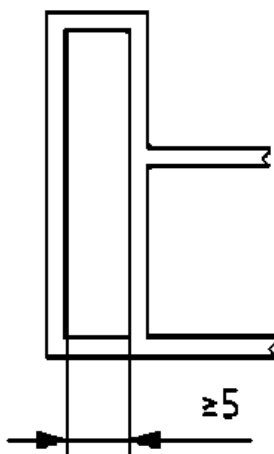


Рисунок D.1 - Порожністі камери в пластмасових рамах

Figure D.1 — **Hollow chamber in plastic frame**

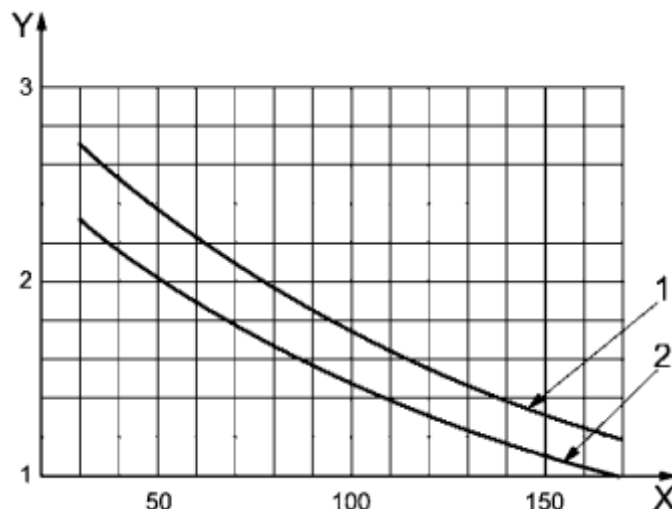
Для інших пластмасових профілів слід проводити вимірювання або розрахунок.
Other plastic profile sections should be measured or calculated.

D.3 Дерев'яні рами

D.3 Wood frames

Значення коефіцієнта теплопередачі U_f для дерев'яних рам можна застосовувати відповідно до графіка на рисунку D.2, при цьому, вологість деревини для U_f повинна бути не більше 12%. Формула для розрахунку товщини рам наведена на рисунку D.3.

Values for wood frames can be taken from Figure D.2. For U_f , the values correspond to a moisture content of 12 %. For definition of the thickness of the frame, see Figure D.3.



Позначення

Key

X товщина рами, d_f , виражається у міліметрах

X thickness of frame, d_f , expressed in millimetres

Y коефіцієнт теплопередачі рами U_f , Вт/(м²·К)

Y thermal transmittance of frame, U_f , in W/(m²·K)

1 деревина листяних порід (густина 700 кг/м³); $\lambda = 0,18$ Вт/(м·К)

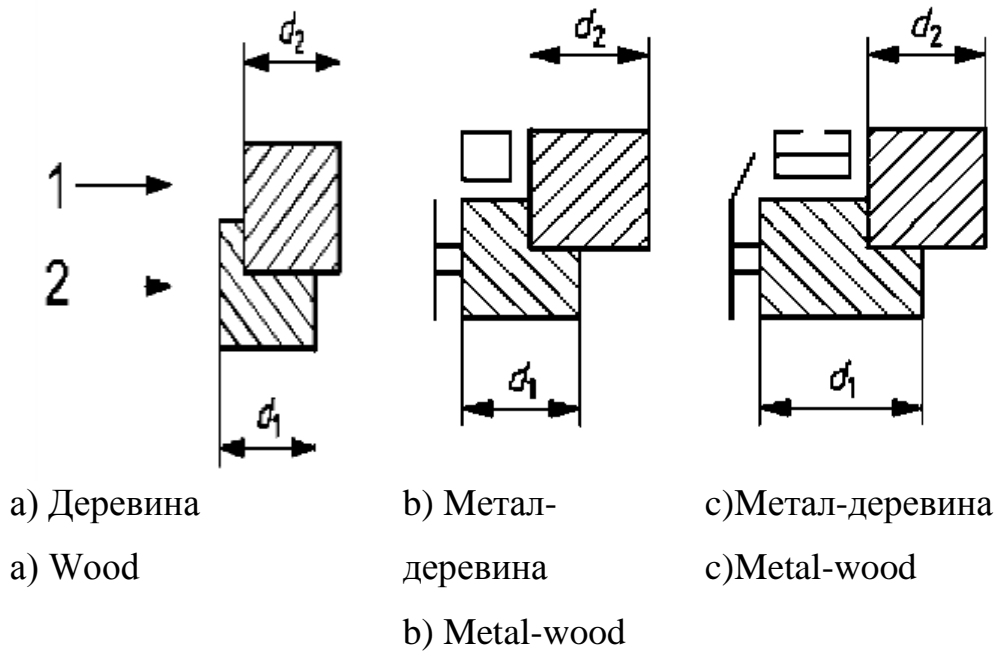
1 hardwood (density 700 kg/m³), $\lambda = 0,18$ W/(m·K)

2 деревина хвойних порід (густина 500 кг/м³); $\lambda = 0,13$ Вт/(м·К)

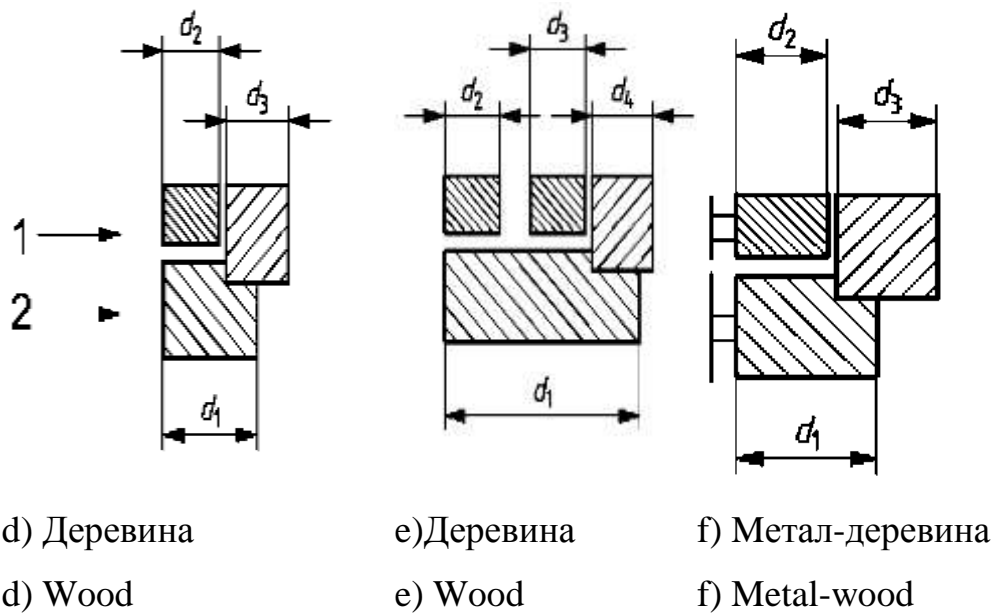
2 softwood (density 500 kg/m³), $\lambda = 0,13$ W/(m·K)

Рисунок D.2 - Коефіцієнти теплопередачі дерев'яних рам і рам з металу і деревини (див. рисунок D.3) в залежності від товщини рам d_f

Figure D.2 - Thermal transmittances for wooden frames and metal-wood frames (see Figure D.3) depending on the frame thickness, d_f



З боку приміщення:
праворуч у розрізі рами internal: right-hand side of frame section
 $d_f = \frac{d_1 + d_2}{2}$
З зовнішньої сторони:
ліворуч у розрізі рами external: left-hand side of frame section



$$d_f = \frac{d_1 + \sum_{j>2} d_j}{2}$$

Позначення

- 1 рама рухома
- 2 рама нерухома

Key

- 1 sash
- 2 frame

Рисунок D.3 - Розрахунок товщини рами d_f для різних віконних систем

Figure D.3 - Definition of the thickness, d_f , of the frame for various window systems

D.4 Металеві рами

D.4 Metal frames

Коефіцієнт теплопередачі металевих рам можна визначати шляхом вимірювання із застосуванням приладу, який має гарячу плиту з охоронною зоною відповідно до EN 12412-2 або чисельним методом відповідно до ISO 10077-2. По можливості, треба використовувати значення, одержані при застосуванні цих методів, в іншому випадку треба використовувати метод цього додатка.

The thermal transmittance of metal frames can be determined by measurement using hot box methods in accordance with EN 12412-2 or by numerical calculation in accordance with ISO 10077-2. Values obtained by such methods should be used when available, in preference to the method given in this annex.

За відсутністю необхідних даних значення коефіцієнта теплопередачі U_f можна визначити наведеним нижче методом для:

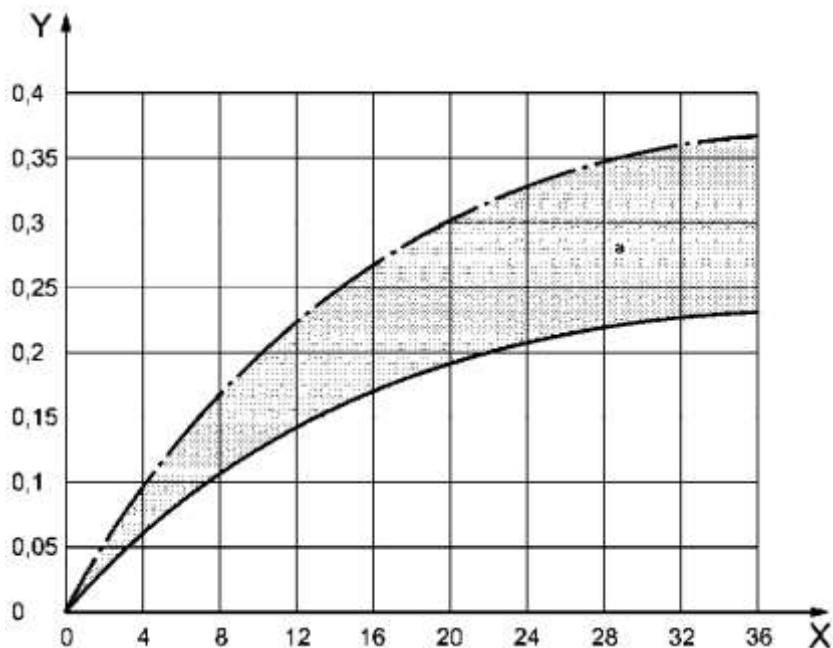
If such data are not available, values of U_f can be obtained by the following procedure:

- металевих рам без теплової ізоляції;
- металевих рам з тепловою ізоляцією по поперечним перерізам наведени на рисунках D.5 і D.6, з урахуванням певних обмежень по теплопровідності і товщині шару теплової ізоляції.
- metal frames without a thermal break;
- metal frames with thermal breaks corresponding to the sections illustrated in Figures D.5 and D.6, subject to restrictions on the thermal conductivity and widths of the thermal breaks.

Для металевих рам без теплової ізоляції термічний опір рами $R_f = 0$.

For metal frames without a thermal break, $R_f = 0$.

Для металевих рам з теплоізоляцією For metal frames with thermal breaks, значення R_f приймають за значенням take R_f from line 2 in Figure D.4. суцільної лінії 2 на рисунку D.4.



Позначення

Key

X найменша відстань, d , між X smallest distance, d , between opposite протилежними стінками металевого metal sections, expressed in millimetres профілю, вимірюють у міліметрах

Y термічний опір R_f рами, вимірюється Y thermal resistance, R_f , of frame, у $m^2 \cdot K/W$ expressed in $m^2 \cdot K/W$

^aЗаштрихована площа включає безліч ^a The shaded area indicates the range of результатів, отриманих при values obtained from many вимірюваннях рам за європейськими measurements on frames carried out in стандартами. Виміряні значення several European countries, derived from отримані за різницею температур the surface temperature difference across поверхні рам. the frame.

Рисунок D.4-Значення R_f для металевих рам з тепловою ізоляцією

Figure D.4 - Values of R_f for metal frames with with thermal break

Коефіцієнт теплопередачі рами U_f The thermal transmittance, U_f , of the
визначають за формулою (D.1): frame is given by Equation (D.1):

$$U_f = \frac{1}{R_{si}A_{f,i}/A_{f,di} + R_f + R_{se}A_{f,e}/A_{f,de}}, \quad (D.1)$$

де

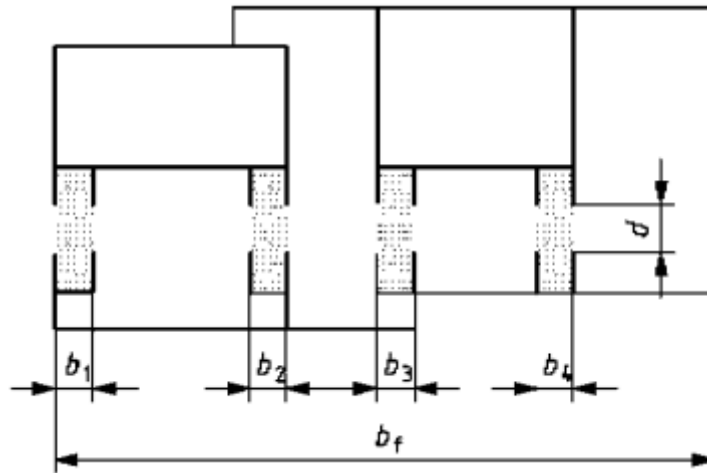
Where

A_f , d_i , $A_{f,i}$, $A_{f,e}$ параметри площ A_f , d_i , $A_{f,i}$, $A_{f,e}$ are the areas as
по розділу 4, вимірюють у квадратних defined in Clause 4, expressed in square
метрах; metres;

R_{si} термічний опір рами з внутрішньої R_{si} is the appropriate internal surface
сторони, $m^2 \cdot K/W$; resistance of the frame, in $m^2 \cdot K/W$

R_{se} термічний опір рами із зовнішньої R_{se} is the appropriate external surface
сторони, $m^2 \cdot K/W$; resistance of the frame, in $m^2 \cdot K/W$

R_f термічний опір рами, $m^2 \cdot K/W$. R_f is the thermal resistance of the frame
section, in $m^2 \cdot K/W$.



Теплопровідність, λ , теплоізоляційного матеріалу $0,2 < \lambda \leq 0,3$ Вт/(м·К)

Thermal conductivity, λ , of thermal break materials such that $0,2 < \lambda \leq 3$ W/(m·K)

де

where

d найменша відстань міжпротилежними алюмінієвими оболонками теплоізоляції;

d is the smallest distance between opposite aluminium sections of the thermal break;

b_j товщина теплоізоляції j ;

b_j is the width of thermal break j ;

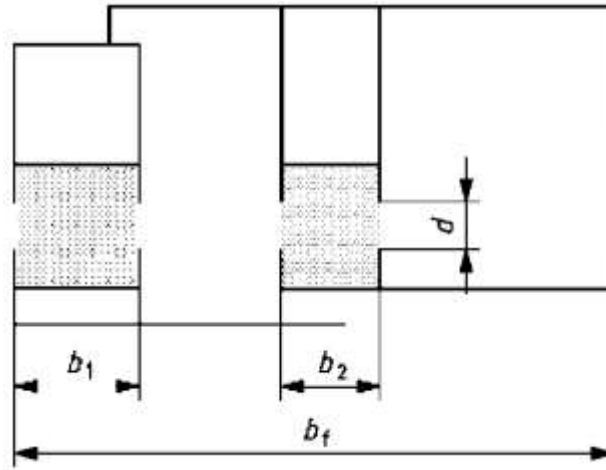
b_f ширина рами.

b_f is the width of the frame.

$$\sum_j b_j \leq 0,2b_j$$

Рисунок D.5 — Поперечний переріз типу 1 — теплоізоляція з теплопровідністю матеріалу менше 0,3 Вт/(м·К)

Figure D.5 — Section type 1 — Thermal break with a thermal conductivity less than 0,3 W/(m·K)



Теплопровідність, λ , теплоізоляційного матеріалу $0,1 < \lambda \leq 0,2$ Вт/(м·К)

Thermal conductivity, λ , of thermal break materials such that $0,1 < \lambda \leq 0,2$ W/(m·K)

де

where

d найменша відстань між

d is the smallest distance between

протилежними

алюмінієвими

opposite aluminium sections of the

оболонками теплоізоляції;

thermal break;

b_j товщина шару теплоізоляції j ;

b_j is the width of thermal break j ;

b_f ширина рами.

b_f is the width of the frame.

$$\sum_j b_j \leq 0,3b_f$$

РисунокD.6 - Поперечний переріз типу 2: теплоізоляція з теплопровідністю матеріалу менше 0,2 Вт/(м·К)

Figure D.6 — Section type 2 — Thermal break with a thermal conductivity less than 0,2 W/(m·K)

Якщо теплопровідність теплоізоляції менша ніж 0,1 Вт / (м·К), то наведена на рисунку D.6 вимога в частині товщини шару теплоізоляції не застосовується.

If the thermal conductivity of the thermal break material is less than 0,1 W/(m·K), the definition in Figure D.6 is not valid.

Додаток Е
(обов'язковий)

Annex E
(normative)

**Розрахунковий коефіцієнт
теплопровідності в місцях з'єднання
скління і рами**

**Linear thermal transmittance of
frame/glazing junction**

Е.1 Загальні положення

E.1 General

Коефіцієнт теплопередачі U_g скла відноситься до центральної зони скла і не враховує вплив на опір теплопередачі дистанційних рамок в крайовій зоні і з іншого боку, коефіцієнт теплопередачі U_f відноситься до рами без скління. Розрахунковий коефіцієнт теплопровідності Ψ_g характеризує додаткову теплопровідність від впливу рам, скління і дистанційних рамок і залежить, головним чином, від теплопровідності матеріалу дистанційних рамок.

The thermal transmittance of the glazing, U_g , is applicable to the central area of the glazing and does not include the effect of the glass spacers at the edge of the glazing. On the other hand, the thermal transmittance of the frame, U_f , is applicable in the absence of the glazing. The linear thermal transmittance, Ψ_g , describes the additional heat conduction due to the interaction between frame, glazing and spacer, and is affected by the thermal properties of each of these components.

Кращим методом визначення значень розрахункового коефіцієнта теплопровідності є чисельний метод відповідно до ISO 10077-2. У Е.2 і Е.3, де наведені розрахункові значення Ψ_g для певних поєднань дистанційних рамок, рам і засклень, які можна

The preferred method of establishing values of linear thermal transmittance is by numerical calculation in accordance with ISO 10077-2. E.2 and E.3 give default values of Ψ_g for typical combinations of frames, glazing and spacers that can be used when the results

прДСТУ Б EN ISO 10077-1:201X (EN ISO 10077-1:2006, IDT)

застосовувати при відсутності of a detailed calculation are not available.
результатів розрахунків.

Примітка. Для одинарного скла приймають, NOTE For single glazing, $\Psi_g = 0$
 $\Psi_g = 0$.

E.2

E.2 Aluminium and steel spacers

Дистанційна рамка з алюмінію і сталі

Значення Ψ_g для дистанційних рамок з Table E.1 indicates values of Ψ_g for glass
алюмінію та нелегованої сталі для spacers of aluminium or non-alloy steel
різних типів рам і засклень вказані в for a specific range of types of frames
таблиці E.1. and glazing.

Таблиця E.1 — Значення розрахункового коефіцієнта теплопровідності Ψ для
дистанційних рамок (наприклад з алюмінію або сталі)

Table E.1 — Values of linear thermal transmittance for common types of
glazing spacer bars (e.g. aluminium or steel)

Матеріал рами Frame type	Розрахунковий коефіцієнт теплопровідності для різних типів скління, Ψ_g Linear thermal transmittance for different types of glazing, Ψ_g	
	Double or triple glazing uncoated glass air- or gas-filled	Double^a or triple^b glazing low-emissivity glass air- or gas-filled
Дерева або ПВХ Wood or PVC	0,06	0,08
Металева з теплоізоляцією Metal with a thermal break	0,08	0,11
Металева без теплоізоляції Metal without a thermal break	0,02	0,05
^a З одним склом з покриттям в склопакеті з двома шарами скла ^a One pane coated for double glazed. ^b З двома склами з покриттям в склопакеті з трьома шарами скла ^b Two panes coated for triple glazed.		

Е.3 Дистанційна рамка з підвищеною теплоізоляцією

Дистанційна рамка з підвищеною теплоізоляцією повинна відповідати умовам формули (Е.1):

$$\sum (d \times \lambda) \leq 0,007 \quad (\text{E.1})$$

де d товщина стінки з дистанційною рамкою, м;
 λ теплопровідність матеріалу дистанційної рамки, Вт/(м·К).

Загальна сума відноситься до всіх теплових потоків паралельних основному напрямку теплового потоку. Товщину d вимірюють перпендикулярно основному напрямку теплового потоку (див.рисунокЕ.1). Значення теплопровідності дистанційних рамок треба приймати згідно з ISO 10456 або ISO 10077-2.

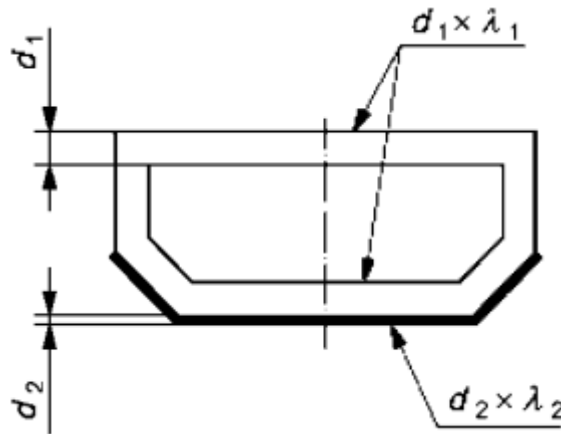
Де критерій у рівнянні (Е.1) не застосовується через характер конструкції розпірки, наприклад, де один або більше з шляхів теплового потоку містить комбінацію матеріалів різної теплопровідністю, лінійний коефіцієнт теплопередачі повинні бути розраховані відповідно до ISO 10077-2.

For the purposes of this annex, a thermally improved spacer is defined by the following criterion in Equation (E.1):

where d is the thickness of the spacer wall, expressed in metres;
 λ is the thermal conductivity of the spacer material, in W/(m·K).

The summation applies to all heat flow paths parallel to the principal heat flow direction, the thickness, d , being measured perpendicular to the principal heat flow direction; see Figure E.1. Values of thermal conductivity for spacer materials should be taken from ISO 10456 or ISO 10077-2.

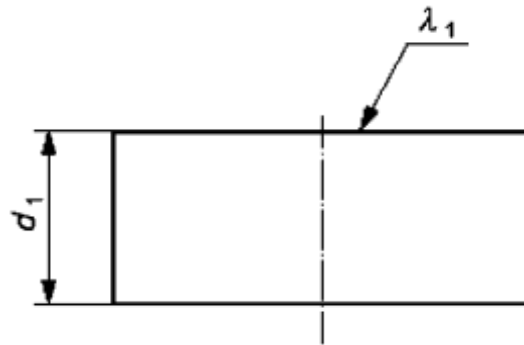
Where the criterion in Equation (E.1) is not applicable because of the nature of the construction of the spacer, for example, where one or more of the heat flow paths comprises a combination of materials of different thermal conductivity, the linear thermal transmittance should be calculated in



а) порожнисті дистанційні рамки

а) Hollow spacer

$$\sum (d \times \lambda) = 2(d_1 \times \lambda_1) + 2(d_2 \times \lambda_2)$$



б) дистанційні рамки
перерізу

рамки

суцільного

б) solid spacer

$$\sum (d \times \lambda) = d_1 \times \lambda_1$$

Рисунок Е.1 - Умови для дистанційних рамок з підвищеною теплоізоляцією

Figure E.1- Examples of determination of criterion for thermally improved spacers

У таблиці Е.2 наведені значення розрахункового коефіцієнта теплопровідності для дистанційних рамок з підвищеною теплоізоляцією, які відповідають умові формули (Е.1).

Table E.2 gives values for thermally improved spacers that conform with the criterion in Equation (E.1).

Таблиця Е.2 - Значення розрахункового коефіцієнта теплопровідності для дистанційних рамок з підвищеною теплоізоляцією

Table E.2 - Values of linear thermal transmittance for glazing spacer bars with improved thermal performance

Матеріал рами Frame type	Розрахунковий коефіцієнт теплопровідності для різних типів скління з дистанційними рамками з підвищеною теплоізоляцією Linear thermal transmittance for different types of glazing with improved thermal performance	
	Склопакет з двома або трьома шарами скла, скло без покриття, між скляний проміжок заповнений повітрям або газом Double or triple glazing uncoated glass air- or gas-filled	Склопакет з двома ^a або трьома ^b шарами скла з низькою випромінювальною здатністю, між скляний проміжок заповнений повітрям або газом Double ^a or triple ^b glazing low emissivity glass air- or gas-filled
Деревина або ПВХ Wood or PVC	0,05	0,06
Металева з теплоізоляцією Metal with a thermal break	0,06	0,08
Металева без теплоізоляції Metal without a thermal break	0,01	0,04
^a З одним склом з покриттям в склопакеті з двома шарами скла ^a One pane coated for double glazed. ^b З двома склами з покриттям в склопакеті з трьома шарами скла ^b Two panes coated for triple glazed.		

Додаток F
(довідковий)

Annex F
(informative)

Коефіцієнт теплопередачі вікон

Thermal transmittance of windows

У таблицях F.1 і F.2 наведені розрахункові значення коефіцієнта теплопередачі U_w , отримані відповідно до методу, встановленого даним стандартом із застосуванням розрахункового коефіцієнта теплопровідності Ψ за додатком E для стандартних дистанційних рамок (див. Таблицю E.1). Відповідні значення для дистанційних рамок з підвищеною теплоізоляцією (див. Таблицю E.2) наведені в таблицях F.3 і F.4.

Tables F.1 and F.2 give typical values calculated by the method in this part of ISO 10077 using linear thermal transmittances from Annex E for normal types of glazing spacer bars (see Table E.1). Tables F.3 and F.4 give corresponding values for spacer bars with improved thermal performance (see Table E.2).

Дані в таблицях F.1 - F.4 використовують в розрахунках для вікон:

The data in Tables F.1 to F.4 are calculated for windows:

- розташованих вертикально;

- positioned vertically

- з розмірами від 1,23 м до 1,48 м;

- of dimensions 1,23 m by 1,48 m

- з часткою площі рами 30% і 20% у загальній площі вікна;

- with frame area equal to 30 % and 20 % of the total window area

- з такими типами застлянь і рам з

- with glazing and frame types as follows:

коефіцієнтом теплопередачі:

- скління:

- glazing:

$U_g \geq 2,1$ для скла без покриття;

$U_g \geq 2,1$: uncoated glass;

$U_g \leq 2,0$ для скла з низькою випромінювальною здатністю;

$U_g \leq 2,0$: low emissivity glass

- рама:

- frame:

$U_f = 7,0$ для металеві рами без теплоізоляції;

$U_f = 7,0$: metal without thermal break;

$2,2 \leq U_f \leq 3,8$ для металеві рами з теплоізоляцією;

$2,2 \leq U_f \leq 3,8$: metal with thermal break

$U_f \leq 2,0$ для рами з деревини або ПВХ-профілю;

$U_f \leq 2,0$: wood or PVC

- з однією стулкою.

- with a single light

Значення коефіцієнта теплопередачі для вікон інших розмірів з розташуванням, відмінним від вертикального, з іншими частками площі рам або з іншими поєднаннями рам і скління, можна визначати за формулами з основної частини цього стандарту ISO 10077.

Values for windows of other sizes, positioned other than vertically, with other frame area fractions or with other frame/glazing permutations can be evaluated by means of the equations in the main part of this part of ISO 10077.

Таблиця F.1 - Коефіцієнти теплопередачі для вертикальних вікон з часткою площі рами 30% у загальній площі вікна і стандартними дистанційними рамками

Table F.1 — Thermal transmittances for vertical windows with fraction of the frame area 30 % of the whole window area and common types of glazing spacer bars

Тип скління Type of glazing	U _g , Вт/(м ² ·К) W/(m ² ·K)	Коефіцієнти теплопередачі для стандартних вікон з дистанційними рамками і значеннями U _f , Вт/(м ² ·К) Thermal transmittances for common types of glazing spacer bars U _f , W/(m ² ·K)													
		0,8	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	2,2	2,6	3,0	3,4	3,8	7,0	
Одинарне Single	5,7	4,2	4,3	4,3	4,4	4,5	4,5	4,6	4,6	4,8	4,9	5,0	5,1	6,1	
Подвійне або потрійне Double or triple	3,3	2,7	2,8	2,8	2,9	2,9	3,0	3,1	3,2	3,3	3,4	3,5	3,6	4,5	
	3,2	2,6	2,7	2,7	2,8	2,9	2,9	3,0	3,1	3,2	3,3	3,5	3,6	4,4	
	3,1	2,6	2,6	2,7	2,7	2,8	2,9	2,9	3,0	3,1	3,3	3,4	3,5	4,3	
	3,0	2,5	2,5	2,6	2,7	2,7	2,8	2,8	3,0	3,1	3,2	3,3	3,4	4,2	
	2,9	2,4	2,5	2,5	2,6	2,7	2,7	2,8	2,9	3,0	3,1	3,2	3,4	4,2	
	2,8	2,3	2,4	2,5	2,5	2,6	2,6	2,7	2,8	2,9	3,1	3,2	3,3	4,1	
	2,7	2,3	2,3	2,4	2,5	2,5	2,6	2,6	2,7	2,9	3,0	3,1	3,2	4,0	
	2,6	2,2	2,3	2,3	2,4	2,4	2,5	2,6	2,7	2,6	2,9	3,0	3,2	4,0	
	2,5	2,1	2,2	2,3	2,3	2,4	2,4	2,5	2,6	2,5	2,8	3,0	3,1	3,9	
	2,4	2,1	2,1	2,2	2,2	2,3	2,4	2,4	2,5	2,5	2,8	2,9	3,0	3,8	
	2,3	2,0	2,1	2,1	2,2	2,2	2,3	2,4	2,5	2,4	2,7	2,8	3,0	3,8	
	2,2	1,9	2,0	2,0	2,1	2,2	2,2	2,3	2,4	2,3	2,6	2,8	2,9	3,7	
	2,1	1,9	1,9	2,0	2,0	2,1	2,2	2,2	2,3	2,3	2,6	2,7	2,8	3,6	
	2,0	1,8	1,9	2,0	2,0	2,1	2,1	2,2	2,3	2,5	2,6	2,7	2,8	3,6	
	1,9	1,8	1,8	1,9	1,9	2,0	2,1	2,1	2,3	2,4	2,5	2,5	2,7	3,6	
	1,8	1,7	1,8	1,8	1,9	1,9	2,0	2,1	2,2	2,3	2,4	2,6	2,7	3,5	
	1,7	1,6	1,7	1,7	1,8	1,9	1,9	2,0	2,1	2,2	2,4	2,5	2,6	3,4	
	1,6	1,6	1,6	1,7	1,7	1,8	1,9	1,9	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5	3,3	
	1,5	1,5	1,5	1,6	1,7	1,7	1,8	1,8	2,0	2,1	2,2	2,3	2,5	3,3	
	1,4	1,4	1,5	1,5	1,6	1,7	1,7	1,8	1,9	2,0	2,2	2,3	2,4	3,2	
1,3	1,3	1,4	1,5	1,5	1,6	1,6	1,7	1,8	2,0	2,1	2,2	2,3	3,1		
1,2	1,3	1,3	1,4	1,5	1,5	1,6	1,6	1,8	1,9	2,0	2,1	2,3	3,1		
1,1	1,2	1,3	1,3	1,4	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,1	2,2	3,0		
1,0	1,1	1,2	1,3	1,3	1,4	1,4	1,5	1,6	1,8	1,9	2,0	2,1	2,9		
0,9	1,1	1,1	1,2	1,2	1,3	1,4	1,4	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0	2,9		
0,8	1,0	1,1	1,1	1,2	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,9	2,0	2,8		
0,7	0,9	1,0	1,0	1,1	1,2	1,2	1,3	1,4	1,5	1,7	1,8	1,9	2,7		
0,6	0,9	0,9	1,0	1,0	1,1	1,2	1,2	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	2,7		
0,5	0,8	0,8	0,9	1,0	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,8	2,6		

Таблиця F.2 — Коефіцієнти теплопередачі для вертикальних вікон з часткою площі рами 20% у загальній площі вікна стандартними дистанційними рамками

Table F.2 — **Thermal transmittances for vertical windows with fraction of the frame area 20 % of the whole window area, common types of glazing spacer bar**

Тип скління Type of glazing	U_g , Вт/(м ² ·К) $W/(m^2 \cdot K)$	Коефіцієнти теплопередачі для стандартних вікон з дистанційними рамками і значеннями U_f , Вт/(м ² ·К) Thermal transmittances for common types of glazing spacer bars U_f , $W/(m^2 \cdot K)$													
		0,8	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	2,2	2,6	3,0	3,4	3,8	7,0	
Одинарне Single	5,7	4,7	4,8	4,8	4,8	4,9	4,9	5,0	5,0	5,1	5,2	5,2	5,3	6,0	
Подвійне або потрійне Double or triple	3,3	3,0	3,0	3,0	3,1	3,1	3,2	3,2	3,3	3,4	3,5	3,5	3,6	4,1	
	3,2	2,9	2,9	3,0	3,0	3,0	3,1	3,1	3,2	3,3	3,4	3,5	3,5	4,0	
	3,1	2,8	2,8	2,9	2,9	3,0	3,0	3,0	3,1	3,2	3,3	3,4	3,5	3,9	
	3,0	2,7	2,8	2,8	2,8	2,9	2,9	3,0	3,1	3,1	3,2	3,3	3,4	3,9	
	2,9	2,6	2,7	2,7	2,8	2,8	2,8	2,9	3,0	3,1	3,1	3,2	3,3	3,8	
	2,8	2,6	2,6	2,6	2,7	2,7	2,8	2,8	2,9	3,0	3,1	3,1	3,2	3,7	
	2,7	2,5	2,5	2,6	2,6	2,6	2,7	2,7	2,8	2,9	3,0	3,1	3,1	3,6	
	2,6	2,4	2,4	2,5	2,5	2,6	2,6	2,6	2,7	2,6	2,9	3,0	3,1	3,5	
	2,5	2,3	2,4	2,4	2,4	2,5	2,5	2,6	2,7	2,5	2,8	2,9	3,0	3,5	
	2,4	2,2	2,3	2,3	2,4	2,4	2,4	2,5	2,6	2,4	2,7	2,8	2,9	3,4	
	2,3	2,2	2,2	2,2	2,3	2,3	2,4	2,4	2,5	2,4	2,7	2,7	2,8	3,3	
	2,2	2,1	2,1	2,2	2,2	2,2	2,3	2,3	2,4	2,3	2,6	2,7	2,7	3,2	
	2,1	2,0	2,0	2,1	2,1	2,2	2,2	2,2	2,3	2,2	2,5	2,6	2,7	3,1	
	2,0	2,0	2,0	2,1	2,1	2,1	2,2	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6	2,7	3,1	
	1,9	1,9	1,9	2,0	2,0	2,1	2,1	2,1	2,3	2,3	2,4	2,5	2,6	3,1	
	1,8	1,8	1,9	1,9	1,9	2,0	2,0	2,1	2,2	2,3	2,3	2,4	2,5	3,0	
	1,7	1,7	1,8	1,8	1,9	1,9	1,9	2,0	2,1	2,2	2,3	2,3	2,4	2,9	
	1,6	1,7	1,7	1,7	1,8	1,8	1,9	1,9	2,0	2,1	2,2	2,3	2,3	2,8	
	1,5	1,6	1,6	1,7	1,7	1,7	1,8	1,8	1,9	2,0	2,2	2,2	2,3	2,7	
	1,4	1,5	1,5	1,6	1,6	1,7	1,7	1,7	1,9	1,9	2,0	2,1	2,2	2,7	
1,3	1,4	1,5	1,5	1,5	1,6	1,6	1,7	1,8	1,9	1,9	2,0	2,1	2,6		
1,2	1,3	1,4	1,4	1,5	1,5	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	1,9	2,0	2,5		
1,1	1,3	1,3	1,3	1,4	1,4	1,5	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	1,9	2,4		
1,0	1,2	1,2	1,3	1,3	1,3	1,4	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,3		
0,9	1,1	1,1	1,2	1,2	1,3	1,3	1,3	1,5	1,5	1,6	1,7	1,8	2,3		
0,8	1,0	1,1	1,1	1,1	1,2	1,2	1,3	1,4	1,5	1,5	1,6	1,7	2,2		
0,7	0,9	1,0	1,0	1,1	1,1	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,5	1,6	2,1		
0,6	0,9	0,9	0,9	1,0	1,0	1,1	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,5	2,0		
0,5	0,8	0,8	0,9	0,9	0,9	1,0	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,9		

Таблиця Ф.3 — Коефіцієнти теплопередачі для вертикальних вікон з часткою площі рами 30% у загальній площі вікна і стандартними дистанційними рамками з підвищеною теплоізоляцією

Table F.3 — **Thermal transmittances for vertical windows with fraction of the frame area 30 % of the whole window area, glazing spacer bars with improved thermal performance**

Тип скління Type of glazing	U _g , Вт/(м ² ·К) W/(m ² ·K)	Коефіцієнти теплопередачі для стандартних вікон з дистанційними рамками і значеннями U _f , Вт/(м ² ·К) Thermal transmittances for common types of glazing spacer bars U _f , W/(m ² ·K)													
		0,8	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	2,2	2,6	3,0	3,4	3,8	7,0	
Одинарне Single	5,7	4,2	4,3	4,4	4,4	4,5	4,5	4,6	4,7	4,8	4,9	5,0	5,1	6,1	
Подвійне або потрійне Double or triple	3,3	2,7	2,7	2,8	2,9	2,9	3,0	3,0	3,1	3,2	3,4	3,5	3,6	4,4	
	3,2	2,6	2,7	2,7	2,8	2,8	2,9	3,0	3,0	3,2	3,3	3,4	3,5	4,4	
	3,1	2,5	2,6	2,7	2,7	2,8	2,8	2,9	3,0	3,1	3,2	3,3	3,5	4,3	
	3,0	2,5	2,5	2,6	2,6	2,7	2,8	2,8	2,9	3,0	3,1	3,3	3,4	4,2	
	2,9	2,4	2,5	2,5	2,6	2,6	2,7	2,8	2,8	3,0	3,1	3,2	3,3	4,2	
	2,8	2,3	2,4	2,4	2,5	2,6	2,6	2,7	2,8	2,9	3,0	3,1	3,2	4,1	
	2,7	2,3	2,3	2,4	2,4	2,5	2,6	2,6	2,7	2,8	2,9	3,1	3,2	4,0	
	2,6	2,2	2,2	2,3	2,4	2,4	2,5	2,5	2,6	2,6	2,9	3,0	3,1	3,9	
	2,5	2,3	2,4	2,4	2,4	2,5	2,5	2,6	2,7	2,5	2,8	2,9	3,0	3,5	
	2,4	2,0	2,1	2,2	2,2	2,3	2,3	2,4	2,5	2,5	2,7	2,8	3,0	3,8	
	2,3	2,0	2,0	2,1	2,2	2,2	2,3	2,3	2,4	2,4	2,7	2,8	2,9	3,7	
	2,2	1,9	2,0	2,0	2,1	2,1	2,2	2,3	2,3	2,3	2,6	2,7	2,8	3,7	
	2,1	1,8	1,9	2,0	2,0	2,1	2,1	2,2	2,3	2,2	2,5	2,6	2,8	3,6	
	2,0	1,8	1,8	1,9	2,0	2,0	2,1	2,1	2,3	2,4	2,5	2,6	2,7	3,6	
	1,9	1,7	1,8	1,8	1,9	2,0	2,0	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5	2,7	3,5	
	1,8	1,6	1,7	1,8	1,8	1,9	1,9	2,0	2,1	2,2	2,4	2,5	2,6	3,5	
	1,7	1,6	1,6	1,7	1,8	1,8	1,9	1,9	2,0	2,2	2,3	2,4	2,5	3,4	
	1,6	1,5	1,6	1,6	1,7	1,7	1,8	1,9	2,0	2,1	2,2	2,3	2,5	3,3	
	1,5	1,4	1,5	1,6	1,6	1,7	1,7	1,8	1,9	2,0	2,1	2,3	2,4	3,2	
	1,4	1,4	1,4	1,5	1,5	1,6	1,7	1,7	1,8	2,0	2,1	2,2	2,3	3,2	
1,3	1,3	1,4	1,4	1,5	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0	2,1	2,2	3,1		
1,2	1,2	1,3	1,3	1,4	1,5	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,1	2,2	3,0		
1,1	1,2	1,2	1,3	1,3	1,4	1,5	1,5	1,6	1,7	1,9	2,0	2,1	3,0		
1,0	1,1	1,1	1,2	1,3	1,3	1,4	1,4	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0	2,9		
0,9	1,0	1,1	1,1	1,2	1,3	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	2,0	2,8		
0,8	0,9	1,0	1,1	1,1	1,2	1,2	1,3	1,4	1,5	1,7	1,8	1,9	2,8		
0,7	0,9	0,9	1,0	1,1	1,1	1,2	1,2	1,3	1,5	1,6	1,7	1,8	2,7		
0,6	0,8	0,9	0,9	1,0	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,8	2,6		
0,5	0,7	0,8	0,9	0,9	1,0	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,6	1,7	2,5		

Таблиця F.4 — Коефіцієнти теплопередачі U_w для вертикальних вікон з часткою площі рами 20% у загальній площі вікна і стандартними дистанційними рамками з підвищеною теплоізоляцією

Table F.4 — **Thermal transmittances for vertical windows with fraction of the frame area 20 % of the whole window area, glazing spacer bars with improved thermal performance**

Тип скління Type of glazing	U_g , Вт/(м ² ·К) W/(m ² ·K)	Коефіцієнти теплопередачі для стандартних вікон з дистанційними рамками і значеннями U_f , Вт/(м ² ·К) Thermal transmittances for common types of glazing spacer bars U_f , W/(m ² ·K)													
		0,8	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	2,2	2,6	3,0	3,4	3,8	7,0	
		Одинарне Single	5,7	4,7	4,8	4,8	4,8	4,9	4,9	5,0	5,0	5,1	5,2	5,2	5,3
Подвійне або потрійне Double or triple	3,3	2,9	3,0	3,0	3,1	3,1	3,1	3,2	3,2	3,3	3,4	3,5	3,6	4,1	
	3,2	2,9	2,9	2,9	3,0	3,0	3,1	3,1	3,2	3,2	3,3	3,4	3,5	4,0	
	3,1	2,8	2,8	2,9	2,9	2,9	3,0	3,0	3,1	3,2	3,2	3,3	3,4	3,9	
	3,0	2,7	2,7	2,8	2,8	2,9	2,9	2,9	3,0	3,1	3,2	3,2	3,3	3,8	
	2,9	2,6	2,7	2,7	2,7	2,8	2,8	2,9	2,9	3,0	3,1	3,2	3,2	3,7	
	2,8	2,5	2,6	2,6	2,7	2,7	2,7	2,8	2,8	2,9	3,0	3,1	3,2	3,7	
	2,7	2,5	2,5	2,5	2,6	2,6	2,7	2,7	2,8	2,8	2,9	3,0	3,1	3,6	
	2,6	2,4	2,4	2,5	2,5	2,5	2,6	2,6	2,7	2,6	2,8	1,9	3,0	3,5	
	2,5	2,3	2,3	2,4	2,4	2,5	2,5	2,5	2,6	2,5	2,8	2,8	2,9	3,4	
	2,4	2,2	2,3	2,3	2,3	2,4	2,4	2,5	2,5	2,4	2,7	2,8	2,8	3,3	
	2,3	2,1	2,2	2,2	2,3	2,3	2,3	2,4	2,4	2,4	2,6	2,7	2,8	3,3	
	2,2	2,1	2,1	2,1	2,2	2,2	2,3	2,3	2,4	2,3	2,5	2,6	2,7	3,2	
	2,1	2,0	2,0	2,1	2,1	2,1	2,2	2,2	2,3	2,2	2,4	2,5	2,6	3,1	
	2,0	1,9	2,0	2,0	2,0	2,1	2,1	2,2	2,3	2,3	2,4	2,5	2,6	3,1	
	1,9	1,8	1,9	1,9	2,0	2,0	2,0	2,1	2,2	2,3	2,3	2,5	2,5	3,0	
	1,8	1,8	1,8	1,8	1,9	1,9	2,0	2,0	2,1	2,2	2,3	2,3	2,4	2,9	
	1,7	1,7	1,7	1,8	1,8	1,8	1,9	1,9	2,0	2,1	2,2	2,3	2,3	2,9	
	1,6	1,6	1,6	1,7	1,7	1,8	1,8	1,8	1,9	2,0	2,1	2,2	2,3	2,8	
	1,5	1,5	1,6	1,6	1,6	1,7	1,7	1,8	1,9	1,9	2,0	2,1	2,2	2,7	
	1,4	1,4	1,5	1,5	1,6	1,6	1,6	1,7	1,8	1,9	1,9	2,0	2,1	2,6	
1,3	1,4	1,4	1,4	1,5	1,5	1,6	1,6	1,7	1,8	1,9	1,9	2,0	2,5		
1,2	1,3	1,3	1,4	1,4	1,4	1,5	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	1,9	2,5		
1,1	1,2	1,2	1,3	1,3	1,4	1,4	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,4		
1,0	1,1	1,2	1,2	1,2	1,3	1,3	1,4	1,5	1,5	1,6	1,7	1,8	2,3		
0,9	1,0	1,1	1,1	1,2	1,2	1,2	1,3	1,4	1,5	1,5	1,6	1,7	2,2		
0,8	1,0	1,0	1,0	1,1	1,1	1,2	1,2	1,3	1,4	1,5	1,5	1,6	2,1		
0,7	0,9	0,9	1,0	1,0	1,0	1,1	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,5	2,1		
0,6	0,8	0,8	0,9	0,9	1,0	1,0	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	2,0		
0,5	0,7	0,8	0,8	0,8	0,9	0,9	1,0	1,1	1,1	1,2	1,3	1,4	1,9		

Додаток G

(довідковий)

Annex G

(informative)

**Додатковий термічний опір
для вікон із закритими
віконницями**

**Additional thermal resistance for
windows with closed shutters**

При відомому термічному опорі віконниці R_{sh} , отриманому розрахунком або вимірюванням, додатковий термічний опір ΔR розраховують за даними таблиці G.1 в залежності від повітропроникності віконниці (див. Додаток H).

When the thermal resistance of the shutter itself, R_{sh} , is known (by calculation or by measurement), the additional thermal resistance, 'R', can be obtained using the appropriate expression in Table G.1, depending on the air permeability of the shutter (see Annex H).

Таблиця G.1 — Додатковий термічний опір для вікон із закритими віконницями

Table G.1 — Additional thermal resistance for windows with closed shutters

Повітропроникність віконниці Air permeability of shutter^a	Додатковий термічний опір ΔR $m^2 \cdot K/W$ Additional thermal resistance ΔR $m^2 \cdot K/W$
Дуже висока Very high	0,08
Висока High	$0,25 R_{sh} + 0,09$
Середня Average	$0,55 R_{sh} + 0,11$
Низька Low	$0,80 R_{sh} + 0,14$
Герметичне Tight	$0,95 R_{sh} + 0,17$
^a Визначення повітропроникності віконниць викладено у додатку H ^a The definition of the air permeability of shutters is given in Annex H.	

Середню повітропроникність, Average air permeability applies
 в основному, мають щільні віконниці, typically to solid wing shutters,
 дерев'яні жалюзі з щільними wooden venetian shutters with solid
 пластинами навхлест, ролети з overlapping slats, roller shutters with
 пластинами з дерева, пластмаси або connecting slats made of wood, plastic or
 металу. metal.

У таблиці G.2 наведені деякі значення Table G.2 gives some typical values of
 термічного опору віконниць і shutter thermal resistance and the
 відповідні значення ΔR , які можна corresponding values of ΔR , which can
 приймати за відсутністю значень R_{sh} , be used in the absence of values of R_{sh}
 за одержаними результатами obtained from measurement or
 вимірювань або розрахунків. calculation.

Таблиця G.2 — Додатковий термічний опір для вікон із закритими
 віконницями

Table G.2 — Additional thermal resistance for windows with closed shutters

Тип віконниці Shutter type	Розрахунковий термічний опір віконниць R_{sh} $m^2 \cdot K/W$ Typical thermal resistance of shutter R_{sh} $m^2 \cdot K/W$	Додатковий термічний опір з урахуванням повітропроникності віконниці ^a , ΔR , $m^2 \cdot K/W$ Additional thermal resistances at specific air permeability of the shutters ^a, ΔR, $m^2 \cdot K/W$		
		Висока або дуже висока повітропроникність High or very high air permeability	Середня повітропроникність Average air permeability	Вікно герметичне або з низькою повітропроникністю Tight or low air permeability
1	2	3	4	5
Ролети з алюмінію Roller shutters of aluminium	0,01	0,09	0,12	0,15
Ролети з дерева або пластмаси без ізоляційної прокладки Roller shutters of wood and plastic without foam filling	0,10	0,12	0,16	0,22

Кінець таблиці G.2

End table G.2

1	2	3	4	5
Ролети з пластмаси з ізоляційною прокладкою Roller shutters of plastic with foam filling	0,15	0,13	0,19	0,26
Віконниця з дерева товщиною від 25 до 30 мм Shutters of wood, 25 mm to 30 mm thickness	0,20	0,14	0,22	0,30
^a Визначення повітропроникності віконниць викладено у додатку Н ^a The definition of the air permeability of shutters is given in Annex H.				

Додаток Н
(довідковий)

Annex H
(informative)

Повітропроникність віконниць

Permeability of shutters

Критерій повітропроникності для різних типів віконниць приймають в залежності від загальної ширини зазору b_{sh} між віконницею та елементами будівлі за формулою Н.1

For the different types of shutter, the permeability criterion can be expressed in terms of an effective total gap, b_{sh} , between the shutter and its surround as given in Equation (H.1)

$$b_{sh} = b_1 + b_2 + b_3, \quad (H.1)$$

де

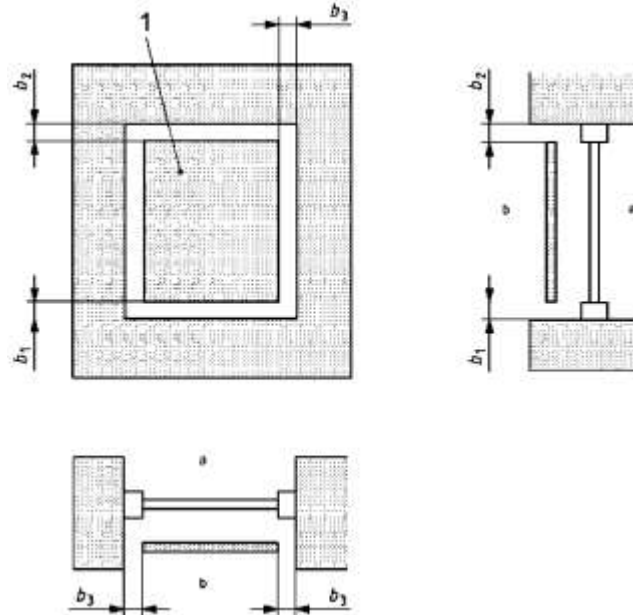
where

b_1 , b_2 і b_3 середня ширина зазоріввнизу, вгорі і на бічній стороні віконниці (див. рисунок Н.1);

b_1 , b_2 and b_3 are the average edge gaps at the bottom, top and side on the shutter (see Figure H.1).

b_3 враховується тільки на верхній стороні, так як бічні зазори впливають на повітропроникність в меншій мірі в порівнянні з верхніми і нижніми.

b_3 is included for one side only, since gaps at the side influence the permeability less than the gaps at the top and bottom.



Позначення

1 віконниця

^a Внутрішня сторона.

^b Зовнішня сторона.

Key

1 shutter

^a Internal.

^b External.

Рисунок Н.1 – Визначення ширини зазору

Figure H.1 — Definition of edge gaps

Таблиця Н.1 – Залежність між повітропроникністю і розміром зазору між віконницею і конструкцією будівлі

Table H.1 – Relationship between permeability and effective total edge gap between shutter and its surround

Клас Class	Повітропроніть віконниць Air permeability of shutter	b_{sh} MM mm
1	Дуже висока Very high	$b_{sh} > 35$
2	Висока High	$15 \leq b_{sh} < 35$
3	Середня Average	$8 \leq b_{sh} < 15$
4	Низька Low	$b_{sh} \leq 8$
5	Герметичне Tight	$b_{sh} \leq 3$ та $b_1 + b_3 = 0$ або $b_2 + b_3 = 0$

Примітка1. Для класів з повітропроникністю 2 і вище у віконниці не повинно бути отворів.

NOTE 1 For permeability classes 2 and above, there should be no openings within the shutter itself.

Примітка2. Для класу по повітропроникності 5 віконниці повинні відповідати таким умовам:

NOTE 2 For shutters of permeability class 5 the following criteria apply:

a) ролети:

ширина бічних і нижніх зазорів дорівнює нулю, якщо в направляючих або на кінцевих пластинах є ущільнювальні прокладки. Ширина верхнього зазору дорівнює нулю, якщо вхідний отвір ролеетного короба по обидві сторони полотна має еластичний або ворсовий з'єднувальний елемент, або край полотна притискається спеціальним пристроєм (наприклад, пружиною) через ущільнювальні прокладки до внутрішньої поверхні зовнішнього боку ролеетного короба.

a) roller shutters:

The edge gaps at the sides and the bottom are considered equal to 0 if strip gaskets are supplied in the guide rails and the final lath, respectively. The gap at the top is considered equal to 0 if the entrance to the roller shutter box is fitted with lips or brush-type joints on both sides of the shutter, or if the end of the shutter is pressed by a device (spring) against a sealing material at the inner surface of the outer side of the roller shutter box.

b) інші віконниці:

ефективні ущільнювальні стрічки по трьох сторонах і зазор на четвертій стороні не більше 3 мм

b) other shutters:

effective presence of strip gaskets on three sides and the gap at the fourth side less than 3 mm.

Відповідність віконниці класу 5 по повітропроникності можна підтвердити вимірюваннями. Для цього перевіряють, щоб потік повітря через віконницю при перепаді тиску 10 Па був менше або дорівнював $10 \text{ m}^3 / (\text{ч} \cdot \text{m}^2)$.

10 Pa was less than or equal to

$10 \text{ m}^3 / (\text{ч} \cdot \text{m}^2)$.

Бібліографія

Bibliography

- [1] EN 12664, *Теплотехнічні властивості будівельних матеріалів і виробів — Визначення теплопровідності і термічного опору з застосуванням приладу з гарячою охоронною зоною і приладу, оснащеного тепломіром — Сухі і вологі матеріали з середнім і низьким коефіцієнтами теплопровідності*
- [2] EN 12667, *Теплотехнічні властивості будівельних матеріалів і виробів — Визначення теплопровідності і термічного опору при стаціонарному тепловому режимі з використанням приладу, який плити, гарячу охоронну зону або тепломір — Матеріали з високим та середнім коефіцієнтом теплопровідності*
- [3] Керівний документ WA-01engl/2 - *Значення U_f для теплопровідних металевих профілів віконних систем, інститут теплотехніки Розенгейма, лютий 2005*
- [1] EN 12664, *Thermal performance of building materials and products — Determination of thermal resistance by means of guarded hot plate and heat flow meter methods — Dry and moist products of medium and low thermal resistance*
- [2] EN 12667, *Thermal performance of building materials and products— Determination of thermal resistance by means of guarded hot plate and heat flow meter methods — Products of high and medium thermal resistance*
- [3] ift Guideline WA-01engl/2, *U_f values for thermal break metal profiles of window systems, ift Rosenheim, February 2005*

- [4] Керівний документ WA-03engl/3 - Значення U_f для термічного руйнування металевих профілів фасадних систем, Інститут теплотехніки Розенгейма, лютий 2005
- [4] ift Guideline WA-02engl/3, U_f values for PVC profile sections of window systems, ift Rosenheim, February 2005
- [5] Керівний документ WA-03engl/3 - Значення U_f для термічного руйнування металевих профілів фасадних систем, Інститут теплотехніки Розенгейма, лютий 2005
- [5] ift Guideline WA-02engl/3, U_f values for PVC profile sections of window systems, ift Rosenheim, February 2005
- [6] , Лаутсі, Дж. Б., Свендсен, С., *База даних WIS - Процедура внесення інформації до бази даних за дистанційними рамкам, кутовим елементам конструкції та профілів віконних рам*, версія 1.0, Технічний університет Данії, відділ. цивільного будівництва, Лінгбай, документ WinDat № 2.11, березень 2004
- [6] LAUSTSEN, J.B. and SVENDSEN, S. *WIS Database: Data submission procedure for databases on spacer profiles, edge constructions and window frame profiles*, version 1.0, Technical University of Denmark, Dept. of Civil Engineering, Lyngby, WinDat Document N2.11, March 2004
- [7] ISO 12567-1 *Теплотехнічні властивості вікон і дверей — Визначення коефіцієнта теплопередачі і термічного опору з застосуванням приладу з гарячою плитою і охоронною зоною — Вікна і двері в комплекті*
- [7] ISO 12567-1 *Thermal performance of windows and doors — Determination of thermal transmittance by hot box method — Part 1: Complete windows and doors*

- [8] ISO 15099, *Теплотехнічні властивості вікон, дверей і ставень — Детальний розрахунок* [8] ISO 15099, *Thermal performance of windows, doors and shading devices — Detailed calculations*
- [9] prEN 13947, *Навісні фасади — Розрахунок коефіцієнта теплопередачі — Спрощений метод розрахунку* [9] prEN 13947, *Thermal performance of curtain walling — Calculation of thermal transmittance*
- [10] EN 13241-1, *Ворота — вимоги до продукції — Частина 1— Вироби без характеристик вогнестійкості та захисту від диму* [10] EN 13241-1, *Industrial, commercial and garage doors and gates — Product standard — Part 1: Products without fire resistance or smoke control characteristics*
- [11] ISO 10456, *Будівельні матеріали та вироби — Гігротермічні показники — Табличні розрахункові значення і методи визначення теплотехнічних номінальних і розрахункових значень* [11] ISO 10456, *Building materials and products — Hygrothermal properties — Tabulated design values and procedures for determining declared and design thermal values*
- [12] EN 1279-1, *Скло в будівництві — Склопакети — Частина 1: Загальні положення, відхилення розмірів і правила опису систем концентрації газу* [12] EN 1279-1, *Glass in building — Insulating glass units — Part 1: Generalities, dimensional tolerances and rules for the system description*
- [13] EN 1279-3, *Скло в будівництві — Склопакети — Частина 3: Метод тривалого випробування з* [13] EN 1279-3, *Glass in building — Insulating glass units — Part 3: Long term test method and*

ДОДАТОК НА
(довідковий)

**ПЕРЕЛІК МІЖНАРОДНИХ І РЕГІОНАЛЬНИХ СТАНДАРТІВ, ПОСИЛАННЯ
НА ЯКІ Є В EN ISO 10077-1:2006, ТА ВІДПОВІДНИХ НАЦІОНАЛЬНИХ
СТАНДАРТІВ УКРАЇНИ (за їх наявності)**

Міжнародні і регіональні стандарти	Національні стандарти України
ISO 6946 Building components and building elements — Thermal resistance and thermal transmittance — Calculation method	ДСТУ ISO 6946:2007 Будівельні конструкції та елементи. Тепловий опір і коефіцієнт теплопередавання. Методика розраховування (ISO 6946:1996, IDT)
ISO 7345 Thermal insulation — Physical quantities and definitions	ДСТУ ISO 7345:2005 Теплоізоляція. Фізичні величини та визначення понять (ISO 7345:1987, IDT)
ISO 8301 Thermal insulation— Determination of steady-state thermal resistance and related properties — Heat flow meter apparatus	ДСТУ ISO 8301:2007 Теплоізоляція. Визначення теплового опору та пов'язаних із ним характеристик в усталеному режимі приладом із перетворювачем теплового потоку (ISO 8301:1991, IDT)
ISO 8302 Thermal insulation — Determination of steady-state thermal resistance and related properties — Guarded hot plate apparatus	ДСТУ ISO 8302:2008 Теплоізоляція. Визначення теплового опору та пов'язаних з ним характеристик в усталеному режимі приладом із захищеною гарячою пластиною (ISO 8302:1991, IDT)
ISO 10077-2 Thermal performance of windows, doors and shutters — Calculation of thermal transmittance — Part 2: Numerical method for frames	-
ISO 10211-1 Thermal bridges in	ДСТУ ISO 10211-1:2005

<p>building construction — Heat flows and surface temperatures — Part 1: General calculation methods</p>	<p>Теплопровідні включення в будівельних конструкціях. Обчислення теплових потоків і поверхневих температур. Частина 1. Загальні методи (ISO 10211-1:1995, IDT)</p>
<p>ISO 10211-2 Thermal bridges in building construction -- Calculation of heat flows and surface temperatures -- Part 2: Linear thermal bridges</p>	<p>ДСТУ ISO 10211-2:2005 Теплопровідні включення в будівельних конструкціях. Обчислення теплових потоків і поверхневих температур. Частина 2. Лінійні теплопровідні включення (ISO 10211-2:2001, IDT)</p>
<p>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</p>	<p>-</p>
<p>ISO 10292 Glass in building — Calculation of steady-state U values (thermal transmittance) of multiple glazing</p>	<p>-</p>
<p>ISO 10456 Building materials and products — Hygrothermal properties — Tabulated design values and procedures for determining declared and design thermal values</p>	<p>-</p>
<p>ISO 12567-1 Thermal performance of windows and doors — Determination of thermal transmittance by hot box method — Part 1: Complete windows and doors</p>	<p>-</p>
<p>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</p>	<p>-</p>
<p>ISO 15099 Thermal performance of</p>	<p>-</p>

windows, doors and shading devices — Detailed calculations	
EN 673 Glass in building — Determination of thermal transmittance (U value) — Calculation method	ДСТУ EN 673:2009 Скло будівельне. Методика визначення коефіцієнта теплопередавання багатошарових конструкцій (EN 673:1997, IDT)
EN 674 Glass in building — Determination of thermal transmittance (U value) — Guarded hot plate method	-
EN 675 Glass in building — Determination of thermal transmittance (U value) — Heat flow meter method	-
EN 1279-1 Glass in building — Insulating glass units — Part 1: Generalities, dimensional tolerances and rules for the system description	-
EN 1279-3 Glass in building — Insulating glass units — Part 3: Long term test method and requirements for gas leakage rate and for gas concentration tolerances	-
EN 12412-2 Thermal performance of windows, doors and shutters — Determination of thermal transmittance by hot box method — Part 2: Frames	-
EN 12664 Thermal performance of building materials and products — Determination of thermal resistance by means of guarded hot plate and heat flow meter methods — Dry and moist products of medium and low thermal resistance	-
EN 12667 Thermal performance of building materials and products— Determination of thermal resistance by means of guarded hot plate and heat flow	-

meter methods — Products of high and medium thermal resistance	
EN 13241-1 Industrial, commercial and garage doors and gates — Product standard — Part 1: Products without fire resistance or smoke control characteristics	ДСТУ EN 13241-1:2013 Двері та ворота промислових, торговельних та гаражних приміщень. Стандарт на продукцію. Частина 1. Технічні вимоги до виробів, крім вимог щодо вогнетривкості та димозахисту (EN 13241-1:2003+A1:2011, IDT)
prEN 13947 Thermal performance of curtain walling — Calculation of thermal transmittance	

Код УКНД 91.060.50; 91.120.10

Ключові слова: повітропроникність віконниць, вікно з закритими стулками, скління, міжскляний проміжок, заповнення

Директор ДП НДІБК, д-р техн. наук,
науковий керівник, голова ТК 302
«Енергоефективність будівель і споруд»

Г. Фаренюк

Завідувач будівельної фізики та
енергоефективності, к.т.н.

Є.Фаренюк

Відповідальний виконавець:

інженер 2-ої категорії лабораторії
будівельної теплотехніки та акустики

Г. Кисіль