



НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

Будинки і споруди

**МЕТОД ВИЗНАЧЕННЯ
ПИТОМИХ ТЕПЛОВИТРАТ
НА ОПАЛЕННЯ БУДИНКІВ**

ДСТУ Б В.2.2-21:2008

Видання офіційне

Київ
Міністерство регіонального розвитку та будівництва України
2009



НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

Будинки і споруди

**МЕТОД ВИЗНАЧЕННЯ
ПИТОМИХ ТЕПЛОВИТРАТ
НА ОПАЛЕННЯ БУДИНКІВ**

ДСТУ Б В.2.2-21:2008

Видання офіційне

Київ
Мінрегіонбуд України
2009

ПЕРЕДМОВА

1 РОЗРОБЛЕНО: Державний науково-дослідний інститут будівельних конструкцій (НДІБК)

РОЗРОБНИКИ: Г. Фаренюк, канд.техн.наук (науковий керівник), Ю. Слюсаренко, канд.техн.наук, Є. Колесник

ЗА УЧАСТЮ: Науково-дослідний інститут будівельної фізики, Росія (Ю. Матросов, канд. техн. наук); Академія енергетики України (Ю. Ковальчук, д-р техн. наук); Державний науково-дослідний та проектно-вишукувальний інститут "НДІпроектреконструкція" (Г. Онишук, д-р екон. наук; Г. Агсса, канд. тех. наук); Донбаська національна академія будівництва і архітектури (М. Тимофєєв, канд. техн. наук, С. Сахновська); Полтавський національний технічний університет ім. Юрія Кондратюка (А. Строй, д-р техн наук.; В. Чернявський, канд. тех. наук; О. Чумуріна, канд. тех. наук)

2 ПРИЙНЯТО ТА НАДАНО ЧИННОСТІ: наказ Міністерства регіонального розвитку та будівництва України від 28.11.08 № 546, чинний з 2009-06-01

3 УВЕДЕНО ВПЕРШЕ

**Право власності на цей документ належить державі.
Цей документ не може бути повністю чи частково відтворений,
тиражований і розповсюджений як офіційне видання без дозволу
Міністерства регіонального розвитку та будівництва України**

© Мінрегіонбуд України, 2009

Офіційний видавець нормативних документів
у галузі будівництва і промисловості будівельних матеріалів
Мінрегіонбуду України
Державне підприємство "Укрархбудінформ"

ЗМІСТ

	С.
Вступ	IV
1 Сфера застосування	1
2 Нормативні посилання	1
3 Терміни та визначення понять	2
4 Суть методу	3
5 Вибір об'єкта випробувань	3
6 Обладнання та засоби контролювання	4
7 Підготовка до випробувань	5
8 Проведення випробувань	6
9 Обробка результатів випробувань	6
10 Аналіз результатів випробувань	9
11 Оцінювання похибки результатів випробувань	10
12 Вимоги безпеки	10
ДОДАТОК А	
Журнал запису вимірених та розрахованих параметрів	11
ДОДАТОК Б	
Визначення теплових надходжень крізь світлопрозорі конструкції будинку від сонячної радіації	12
ДОДАТОК В	
Форма протоколу випробувань	21

ВСТУП

Цей стандарт розроблено з метою визначення у натурних умовах показника питомих тепловитрат на опалення будинку та оцінки відповідності показника вимогам ДБН В.2.6 31.

Встановлений цим стандартом метод дозволяє визначати загальний коефіцієнт теплопередачі теплоізоляційної оболонки будинку.

Стандарт є базовим, що забезпечує визначення параметрів енергетичного паспорта будинків при проведенні натурального енергетичного обстеження будинків, що експлуатуються.

НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

Будинки та споруди

Метод визначення питомих тепловитрат на опалення будинків

Здания и сооружения

Метод определения удельных теплотерь на отопление зданий

Buildings and structures

Method for determination of specific heat consumption for building heating

Чинний від 2009-06-01

1 СФЕРА ЗАСТОСУВАННЯ

Цей стандарт установлює метод експериментального визначення в натурних умовах питомих тепловитрат на опалення та нагрівання повітря, що інфільтрується в результаті природної вентиляції (далі – питомі тепловитрати на опалення) будинків та оцінки відповідності нормативним вимогам.

Цей стандарт поширюється на опалювані приміщення, групи приміщень (квартири) житлових та громадських будинків.

2 НОРМАТИВНІ ПОСИЛАННЯ

У цьому стандарті є посилання на такі нормативні документи:

ДБН В.2.5 24-2003 Інженерне обладнання будинків і споруд. Електрична кабельна система опалення

ДБН В.2.6-31:2006 Конструкції будинків і споруд. Теплова ізоляція будівель

ДСТУ 2837-94 (ГОСТ 3044-94) Перетворювачі термоелектричні. Номінальні статичні характеристики перетворення

ДСТУ 2857-94 (ГОСТ 6616-94) Перетворювачі термоелектричні. Загальні технічні умови

ДСТУ 3756-98 (ГОСТ 30619-98) Енергозбереження. Перетворювачі теплового потоку термоелектричні загального призначення. Загальні технічні умови

ДСТУ 4179 2003 Рулетки вимірювальні металеві. Технічні умови

ДСТУ-Н Б А.2.2 5:2007 Проектування. Настанова з розроблення та складання енергетичного паспорта будинків при новому будівництві та реконструкції

ДСТУ Б В.2.2-19:2007 Будинки та споруди. Метод визначення повітропроникності огорожувальних конструкцій в натурних умовах

ДСТУ Б В.2.6 17-2000 (ГОСТ 26602.1 99) Конструкції будинків і споруд. Блоки віконні та дверні. Методи визначення опору теплопередачі

ГОСТ 8.207-76 ГСИ. Прямые измерения с многократными наблюдениями. Методы обработки результатов наблюдений. Основные положения (ДСВ. Прямі вимірювання з багатократними спостереженнями. Методи обробки результатів спостережень)

ГОСТ 1791-67 Проволока из никелевого и медно-никелевых сплавов для удлиняющих проводов к термоэлектрическим преобразователям. Технические условия (Дріт з нікелевого та мідно-нікелевих сплавів для подовжувальних проводів до термоелектричних перетворювачів. Технічні умови)

ГОСТ 6570-96 Счетчики электрической активной и реактивной энергии индукционные. Общие технические условия (Лічильники електричної активної та реактивної енергії індукційні. Загальні технічні умови)

ГОСТ 8711-93 (МЭК 51-2-84) Приборы аналоговые показывающие электроизмерительные прямого действия и вспомогательные части к ним. Часть 2. Особые требования к амперметрам и вольтметрам (Прилади аналогові показувальні електровимірювальні прямої дії та допоміжні частини до них. Частина 2. Особливі вимоги до амперметрів та вольтметрів)

ГОСТ 9245-79 Потенциометры постоянного тока измерительные. Общие технические условия (Потенціометри постійного струму вимірювальні. Загальні технічні умови)

ГОСТ 9736-91 Приборы электрические прямого преобразования для измерения неэлектрических величин. Общие технические требования и методы испытаний (Прилади електричні прямого перетворення для вимірювання неелектричних величин. Загальні технічні вимоги та методи випробувань)

ГОСТ 16617-87 Электроприборы отопительные бытовые. Общие технические условия (Електроприлади опалювальні побутові. Загальні технічні умови)

ГОСТ 26253-84 Здания и сооружения. Метод определения теплоустойчивости ограждающих конструкций (Будинки та споруди. Метод визначення теплостійкості огорожувальних конструкцій)

ГОСТ 26254-84 Здания и сооружения. Метод определения сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций (Будинки та споруди. Метод визначення опору теплопередачі огорожувальних конструкцій)

ГОСТ 26629-85 Здания и сооружения. Метод тепловизионного контроля качества теплоизоляции ограждающих конструкций (Будинки та споруди. Метод тепловізійного контролю теплоізоляції огорожувальних конструкцій)

ГОСТ 27570.0-87 (МЭК 335-1-76) Безопасность бытовых и аналоговых электрических приборов. Общие требования и методы испытаний (Безпека побутових та аналогових електричних приладів. Загальні вимоги та методи випробувань)

СНиП 2.01.01-82 Строительная климатология и геофизика (Будівельна кліматологія та геофізика)

СНиП III-4-80* Техника безопасности в строительстве (Техніка безпеки в будівництві)

3 ТЕРМІНИ ТА ВИЗНАЧЕННЯ ПОНЯТЬ

У цьому стандарті використано терміни, установлені в ДБН В.2.6-31: теплоізоляційна оболонка будинку, питомі витрати теплової енергії, клас енергетичної ефективності, енергетичний паспорт будинку.

Нижче подано терміни, вжиті в цьому стандарті, та визначення позначених ними понять.

3.1 енергетичне обстеження (енергетичний аудит, енергоаудит)

Визначення ефективності використання паливно-енергетичних ресурсів на обігрівання будинку під час його експлуатації, що включає проведення аналізу архітектурно-планувальних рішень, інструментального встановлення теплотехнічних показників теплоізоляційної оболонки будинку та енергетичних характеристик інженерного обладнання, структури енерговитрат упродовж опалювального періоду, визначення відповідності фактичних питомих тепловитрат нормативним значенням, визначення потенціалу енергозбереження, розробки обґрунтованих заходів з підвищення рівня енергетичної ефективності будинку

3.2 підвищення енергетичної ефективності будинку

Комплекс конструктивних заходів, що приводять до зниження витрат теплової енергії на опалення будинку при обов'язковому забезпеченні оптимальних мікрокліматичних умов приміщень

3.3 термін ефективної експлуатації теплоізоляційної оболонки та її елементів

Експлуатаційний період, упродовж якого шар теплової ізоляції конструкцій теплоізоляційної оболонки будинку зберігає свої теплоізоляційні властивості на рівні проектних показників, що підтверджується результатами лабораторних випробувань і зазначено в умовних роках експлуатації (терміну служби)

3.4 загальний коефіцієнт теплопередачі теплоізоляційної оболонки будинку

Показник, що характеризує інтенсивність теплопередачі через теплоізоляційну оболонку будинку і враховує трансмісійну та інфільтраційну складові, чисельно дорівнює осередненій за площею густині теплового потоку, віднесеній до різниці температур внутрішнього і зовнішнього повітря в 1 К на площі 1 м²

3.5 теплова ізоляція

Властивість сукупності огорожувальних конструкцій, що утворюють замкнутий об'єм внутрішнього простору будівлі, чинити опір переносу теплоти між приміщенням та зовнішнім середовищем, а також між приміщеннями з різною температурою повітря

3.6 інфільтрація

Проникнення повітря через огорожувальні конструкції із зовнішнього середовища в приміщення за рахунок перепаду тиску повітря зовнішнього та внутрішнього середовищ, що формується вітровим та тепловим факторами

3.7 приміщення

Частина будинку, що має замкнутий зовнішніми та внутрішніми огорожувальними конструкціями об'єм

3.8 група приміщень

Частина будинку, що складається з кількох приміщень, які поєднуються дверними прорізами з замкнутим об'ємом відповідно до 3.7

4 СУТЬ МЕТОДУ

4.1 Суть методу полягає в тому, що в опалювальний період для визначених інтервалів часу у приміщеннях, що випробовуються, та (або) будинку в цілому вимірюють витрату теплової енергії на опалення, середню температуру повітря всередині та ззовні приміщення та інтенсивність сумарної сонячної радіації на горизонтальну поверхню. Для цих же інтервалів часу розраховуються величини загальних тепловтрат через огорожувальні конструкції теплоізоляційної оболонки будинку, що дорівнюють вимірним витратам теплової енергії на опалення та сумарним теплонадходженням (побутовим та через вікна від сонячної радіації). Визначають лінійну залежність розрахованих загальних тепловтрат при відповідних різницях температур внутрішнього і зовнішнього повітря. За цією залежністю, а також за розмірами внутрішніх приміщень та огорожувальних конструкцій розраховується загальний коефіцієнт теплопередачі теплоізоляційної оболонки будинку, питомі тепловитрати на опалення будинку за опалювальний період.

4.2 Визначення питомих тепловтрат на опалення будинку за опалювальний період дозволяє з'ясувати кількісно відповідність нормативним вимогам енергетичних та теплотехнічних параметрів теплової ізоляції, встановити клас енергетичної ефективності будинку та визначити вплив окремих заходів з енергозбереження в будинку.

5 ВИБІР ОБ'ЄКТА ВИПРОБУВАНЬ

5.1 Об'єктами випробувань є житлові багатоквартирні та одноквартирні будинки, громадські будинки, квартира, приміщення або група приміщень у будинку, які опалюються і експлуатуються не менше одного року. Об'єкт випробувань повинен мати систему опалення, обладнану пристроями автоматичного регулювання, що забезпечують задане підведення теплоти для підтримки температури в приміщеннях на рівні розрахункової згідно з додатком Г ДБН В.2.6-31 в залежності від призначення будинку, та обладнану пристроєм для вимірювання витрати енергії (тепловим або електричним лічильником) на опалення об'єкта випробувань.

5.2 Зовнішні огорожувальні конструкції повинні знаходитись в стані, що забезпечує нормальну експлуатацію об'єкта в опалювальний період: вікна, балконні двері, вхідні двері повинні мати ущільнювальні прокладки в стужках.

5.3 У разі відсутності в об'єкті випробувань лічильника теплової енергії або неможливості його ввімкнення до існуючої системи водяного опалення пристрої опалення в приміщеннях, що випробовуються, вимикають. Замість них встановлюється електрична система опалення, наприклад, за допомогою електричних нагрівальних приладів із термостатами, що під'єднуються до електролічильника, який дозволяє реєструвати витрату спожитої енергії.

Також рекомендується заміна на період випробувань існуючої системи опалення на електричну систему в одноквартирних будинках.

6 ОБЛАДНАННЯ ТА ЗАСОБИ КОНТРОЛЮВАННЯ

6.1 Під час випробування об'єкта за показником питомих тепловитрат на опалення необхідно експериментально визначити наступні величини:

- витрати теплової енергії на опалення будинку та (або) окремих його приміщень;
- температуру внутрішнього повітря об'єму, що випробовується;
- температуру зовнішнього повітря;
- сумарну (пряму та розсіяну) сонячну радіацію на горизонтальну поверхню за умов хмарності;
- побутові тепловиділення.

6.2 Для вимірювання витрати енергії на вході водяної системи опалення в будинок (приміщення, групу приміщень або квартири) використовують лічильник теплової енергії, що складається з:

- первинного перетворювача витрати гарячої води, що врізається в трубопровід із більш низькою температурою (зворотний трубопровід);
- двох первинних перетворювачів температури, один з яких встановлюється на трубопроводі, що подає гарячу воду в систему опалення (подавальному трубопроводі), другий – на трубопроводі, що повертає воду, яка пройшла через систему опалення, в тепломережу (зворотному трубопроводі);
- теплообчислювача, що містить блок обробки сигналів та стаціонарно приєднаний друкуючий пристрій виводу (принтер).

6.3 Дозволяється використання інших лічильників теплової енергії, скомплектованих із перетворювачів витрати та температури води та теплообчислювача, повірених у встановленому порядку. У разі відсутності теплообчислювача допускається встановлення на трубопроводах вимірювальних перетворювачів витрати теплоносія (витратомірів) та датчиків температури, що дозволяють визначити витрату енергії згідно з 6.4.

6.4 У випадку відсутності теплообчислювача у системі вимірювання здійснюється безпосереднє періодичне вимірювання витрати води та температур на подавальному та зворотному трубопроводах та обчислюється витрата енергії ΔQ , Вт·год, за формулою:

$$\Delta Q = 0,278c \cdot \Delta V \cdot \rho_0 (t_{\text{под}} - t_{\text{зв}}), \quad (1)$$

де c – питома теплоємність води, що дорівнює 4,184 кДж/(кг·К);

ΔV – різниця показів витратоміра в кінці та на початку вимірювань, м³;

ρ_0 – густина води в системі опалення, кг/м³, що визначається за формулою:

$$\rho_0 = 968,2 + 0,6 \left(85 - \frac{t_{\text{под}} - t_{\text{зв}}}{2} \right), \quad (2)$$

$t_{\text{под}}$ – температура води в подавальному трубопроводі, °С;

$t_{\text{зв}}$ – температура води в зворотному трубопроводі, °С.

6.5 Для забезпечення підтримання постійної температури в приміщеннях будинку з системою водяного опалення тепловий пункт будинку повинен бути оснащений пристроєм автоматичного регулювання подачі теплоти на опалення в залежності від зміни температури зовнішнього повітря.

6.6 У разі влаштування на період випробувань у приміщеннях будинку електричної системи опалення використовуються опалювальні пристрої згідно з ГОСТ 16617, а витрату електричної енергії вимірюють електролічильником згідно з ГОСТ 6570.

6.7 Для вимірювання температури внутрішнього повітря приміщень, що випробовуються, та зовнішньої температури в якості первинних перетворювачів використовують термоелектричні перетворювачі згідно з ДСТУ 2857 (ГОСТ 6616) із встановленням відповідності номінальним статичним характеристикам перетворення згідно з ДСТУ 2837 (ГОСТ 3044).

6.8 У якості вторинних вимірювальних приладів, що підключаються до термоелектричних перетворювачів за допомогою подовжувальних проводів згідно з ГОСТ 1791, використовують потенціометри постійного струму згідно з ГОСТ 9245, мілівольтметри згідно з ГОСТ 8711 (МЭК 51-2), ГОСТ 9736.

Допускається використання інших первинних перетворювачів температури та приладів, повірених у встановленому порядку.

6.9 Для вимірювання сумарної сонячної радіації на горизонтальну поверхню за умов хмарності використовуються піранометри М 80М згідно з ГОСТ 26253.

6.10 Для визначення внутрішніх розмірів приміщень та огорожувальних конструкцій використовується сталева рулетка згідно з ДСТУ 4179.

7 ПІДГОТОВКА ДО ВИПРОБУВАНЬ

7.1 Перед початком випробувань необхідно:

- з'ясувати наявність у системі опалення будинку приладів вимірювання витрати теплоти на опалення, перевірити їх працездатність та наявність документації з калібрування витратоміра гарячої води та лічильника теплової енергії в цілому;
- провести випробування на повітропроникність обраного об'єкта згідно з ДСТУ Б В.2.2-19 та при виявленні грубих відхилень від проекту провести відповідно до 5.2 усунення цих дефектів;
- забезпечити працездатність та правильне налаштування приладів автоматичного регулювання подачі теплоти на опалення.

7.2 При оцінці енергоспоживання в окремих приміщеннях будинку з водяним опаленням необхідно замінити існуючі опалювальні пристрої на електричні шляхом вимкнення приладів водяного опалення та ввімкнення електронагрівачів.

У разі наявності у приміщеннях з електричними опалювальними пристроями стояків функціонуючої в будинку системи водяного опалення здійснюють їх теплоізоляцію ефективним м'яким утеплювачем завтовшки не менше 30 мм.

7.3 Для вимірювання температури внутрішнього повітря чутливі елементи термоелектричних перетворювачів встановлюються в центрі приміщення на висоті 1,5 м.

7.4 Термоелектричні перетворювачі для вимірювання температури зовнішнього повітря встановлюються в місцях, які не піддаються впливу сонячної радіації. Чутливий елемент піранометра для вимірювання інтенсивності сонячної радіації на горизонтальну поверхню за умов хмарності встановлюється в незатінених місцях.

7.5 При визначенні опору теплопередачі зовнішніх огорожувальних конструкцій (стін, вікон, покриттів, перекриттів горищ та перекриттів підлоги першого поверху) прилади для визначення приведенного коефіцієнта теплопередачі, перетворювачі теплових потоків термоелектричні згідно з ДСТУ 3756 (ГОСТ 30619) та термоелектричні перетворювачі встановлюються відповідно до ГОСТ 26254 та ДСТУ Б В.2.6-17 (ГОСТ 26602.1). Зони теплопровідних включень виявляються тепловізійним методом згідно з ГОСТ 26629.

7.6 При визначенні повітропроникності та кратності повітрообміну об'єкта випробувань необхідно керуватися ДСТУ Б В.2.2-19.

8 ПРОВЕДЕННЯ ВИПРОБУВАНЬ

8.1 Вимірювання здійснюються протягом опалювального періоду, обравши тривалість вимірювань:

- експрес-методом за два тижні;
- методом довготривалих випробувань за три місяці.

Експрес-метод є припустимим і його можна застосовувати за необхідності отримання швидких результатів не більше ніж в одному будинку.

Періодичність вимірювання витрати енергії, Вт·год, за наявності лічильника теплової енергії (електролічильника) або лічильника витрати води та температури в подавальному та зворотному трубопроводах, а також побутових тепловиділень обирається в залежності від тривалості вимірювань для: двох тижнів – один раз на добу в один і той же час, прийнятий за початковий при проведенні випробувань; трьох місяців – один раз на тиждень в один і той же час останньої доби тижня, прийнятий за початковий при проведенні випробувань.

8.2 Вимірювання температури зовнішнього та внутрішнього повітря, °С, та величини сумарної (прямої та розсіяної) сонячної радіації за умов хмарності $Q_{\text{гор}}$, Вт/м², що припадає на горизонтальну поверхню, здійснюється згідно з ГОСТ 26253 при тривалості вимірювань протягом двох тижнів – один раз на добу о дванадцятій годині. При тривалості вимірювань протягом трьох місяців температуру зовнішнього повітря та величину сумарної сонячної радіації на горизонтальну поверхню приймають за даними найближчої метеостанції, а температуру внутрішнього повітря – на рівні розрахункової згідно з ДБН В.2.6-31.

8.3 Побутові тепловиділення приймаються згідно з ДСТУ-Н Б А.2.2-5.

Допускається вимірювати та розраховувати побутові тепловиділення, враховуючи при цьому дані електричного та газового лічильників.

8.4 Під час випробувань проводиться обмірювання внутрішніх розмірів приміщень та поверхні зовнішніх огорожувальних конструкцій. За наявності проекту будинку, що досліджується, допускається приймати розміри приміщень за даними проекту.

8.5 Результати вимірювань оформлюються згідно з додатком А.

9 ОБРОБКА РЕЗУЛЬТАТІВ ВИПРОБУВАНЬ

9.1 Розраховується середня температура зовнішнього повітря t_{3i} , °С:

– при тривалості вимірювань протягом двох тижнів – середня за добу за формулою:

$$t_{3i} = 0,25 \cdot \sum_{zn=6,12,18,24} t_{zn}, \quad (3)$$

де t_{zn} – температура, що вимірювалась протягом доби о 6, 12, 18 та 24 год, °С;

– при тривалості вимірювань протягом трьох місяців – середня за тиждень за формулою:

$$t_{3i} = \frac{\sum_{d=1}^7 t_d}{7}, \quad (4)$$

де t_d – середня за добу температура за даними метеостанції, °С.

9.2 Середня за добу температура внутрішнього повітря в приміщеннях будівлі t_{bi} , °С:

– при тривалості вимірювань протягом двох тижнів розраховується за формулою:

$$t_{bi} = 0,25 \cdot \sum_{bn=6,12,18,24} t_{bn}, \quad (5)$$

де t_{bn} – температура, що вимірювалась протягом доби о 6, 12, 18 та 24 год, °С;

– при тривалості вимірювань протягом трьох місяців, приймається на рівні розрахункової згідно з ДБН В.2.6-31.

9.3 Споживання теплової енергії на опалення будівлі $Q_{сп\ i}$, Вт·год, визначається як середнє:

а) за добу при тривалості вимірювань протягом двох тижнів – за різницею витрат теплової енергії в один і той же час доби послідовних випробувань;

б) за тиждень при тривалості вимірювань протягом трьох місяців – за різницею витрат теплової енергії в один і той же час останньої доби тижня послідовних випробувань.

9.4 Теплові надходження через вікна від сонячної радіації $Q_{s\ i}$, Вт·год, за добу при тривалості вимірювань протягом двох тижнів та за один тиждень при тривалості вимірювань протягом трьох місяців визначаються згідно з додатком Б.

9.5 Побутові тепловиділення $Q_{вн\ п\ i}$, Вт·год, розраховуються згідно з ДСТУ-Н Б А.2.2-5 за добу або за тиждень відповідно до тривалості вимірювань, вказаних у 8.1.

У випадку проведення вимірювань:

а) розраховуються побутові тепловиділення від побутових пристроїв за різницею показань електричного (газового) лічильника з відповідним перерахунком в Вт·год:

– при тривалості вимірювань протягом двох тижнів – середні за добу;

– при тривалості вимірювань протягом трьох місяців – середні за тиждень;

б) визначаються побутові теплові виділення, Вт·год, від людей, що проживають у квартирі (одноквартирний будинок), відповідно за добу чи за тиждень з розрахунку 116 Вт на одну дорослу людину.

Загальні побутові теплові виділення визначаються як сума величин, отриманих у переліку а) та б).

9.6 Величини загальних тепловтрат будівлі через зовнішні огорожувальні конструкції $Q_{k\ i}$, Вт, визначаються за формулою:

$$Q_{k\ i} = \frac{Q_{сп\ i} + (Q_{вн\ п\ i} + Q_{s\ i}) \cdot v \cdot \zeta}{\Delta\tau}, \quad (6)$$

де $Q_{сп\ i}$ – те саме, що і в 9.3, Вт·год;

$Q_{вн\ п\ i}$ – те саме, що і в 9.5, Вт·год;

$Q_{s\ i}$ – те саме, що і в 9.4, Вт·год;

v – коефіцієнт, що враховує здатність огорожувальних конструкцій будинку акумулювати або віддавати тепло при періодичному тепловому режимі і визначається згідно з ДБН В.2.5-24. За відсутності точних даних слід приймати $v = 0,8$;

ζ – коефіцієнт авторегулювання подачі теплоти в системах опалення; при електричному опаленні $\zeta = 1$; при водяній системі опалення величина ζ приймається згідно з ДБН В.2.6-31;

$\Delta\tau$ – величина, що дорівнює 24 год або 168 год відповідно до тривалості вимірювань – два тижні або три місяці.

9.7 Наближена функціональна залежність (лінійна регресія) результатів вимірювань та обробки ряду точок з координатами $(t_{в\ i} - t_{з\ i}, Q_{k\ i})$ встановлюється в прямокутній системі координат: по осі абсцис – різниця температур, °С, внутрішнього повітря $t_{в\ i}$ та зовнішнього повітря $t_{з\ i}$, що визначаються згідно з 9.2 та 9.1 відповідно, по осі ординат – добові або тижневі величини загальних тепловтрат через зовнішні огорожувальні конструкції будівлі $Q_{k\ i}$, Вт, що визначаються за формулою (6) (рисунок 1).

Рівняння лінійної залежності, що проходить через початок координат, має вигляд:

$$Q_k = a \cdot (t_{в} - t_{з}), \quad (7)$$

де a – коефіцієнт, Вт/К, що розраховується згідно з 9.8.

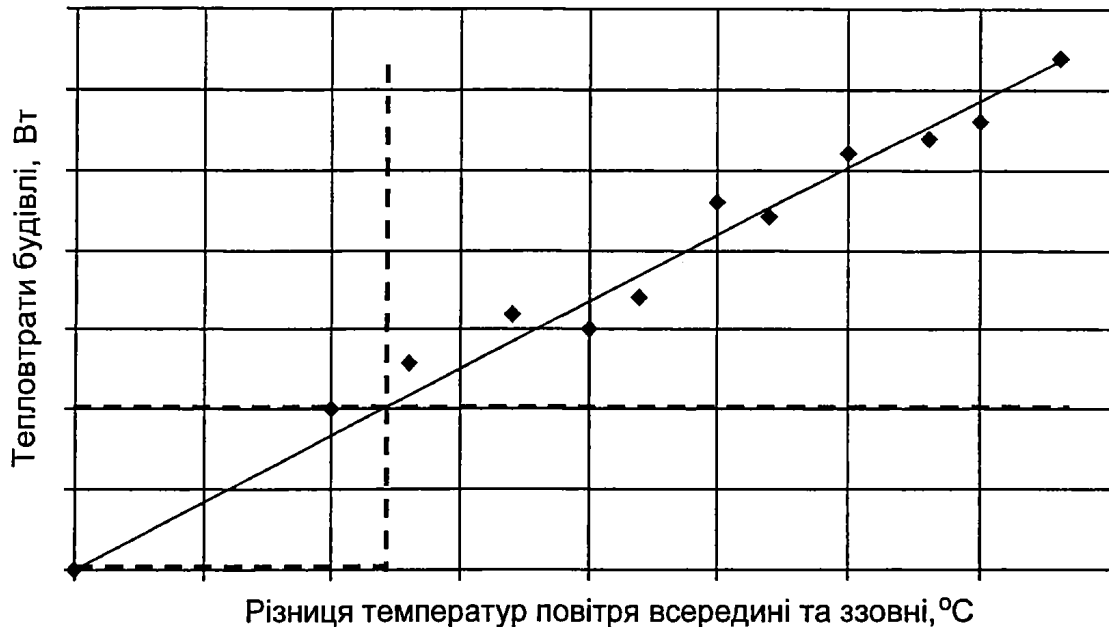


Рисунок 1 – Схема функціональної залежності тепловтрат будівлі від різниці температур повітря всередині та ззовні

9.8 Коефіцієнт α розраховується за формулою:

$$\alpha = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \left(\frac{Q_{ki}}{t_{bi} - t_{3i}} \right), \quad (8)$$

де N – кількість вимірювань при випробуваннях, що дорівнює 14 при тривалості випробувань протягом двох тижнів та 12 – протягом трьох місяців;

Q_{ki} – те саме, що і в 9.6, Вт;

t_{bi} – те саме, що і в 9.2, °C;

t_{3i} – те саме, що і в 9.1, °C.

9.9 За проектними даними або за результатами вимірювань визначається загальна площа внутрішньої поверхні усіх зовнішніх огорожувальних конструкцій (стін з урахуванням віконних та дверних прорізів, вікон, покриття або перекриття горищ, підлоги першого поверху) випробувального приміщення, групи приміщень або будинку в цілому F_{Σ} , м², площа підлоги випробувального приміщення, групи приміщень або опалювана площа будинку в цілому F_h , м², та опалюваний об'єм V_h , м³.

9.10 Визначається загальний коефіцієнт теплопередачі зовнішніх огорожувальних конструкцій об'єкта випробувань $K_{буд}$, Вт/(м²·К), що містить трансмісійні та інфільтраційні тепловтрати, за формулою:

$$K_{буд} = \frac{\alpha}{F_{\Sigma} \cdot \beta_h}, \quad (9)$$

де α – те саме, що і в 9.8, Вт/К;

F_{Σ} – те саме, що і в 9.9, м²;

β_h – коефіцієнт, що дорівнює для багатосекційних та інших протяжних будинків $\beta_h = 1,13$; будинків баштового типу $\beta_h = 1,11$; будинків з опалюваними підвалами $\beta_h = 1,07$; будинків з теплим горищем, а також з квартирними генераторами теплоти $\beta_h = 1,05$; одноквартирних будинків $\beta_h = 1$.

9.11 Витрати теплової енергії на опалення будинку за опалювальний період $Q_{рік}$, кВт·год, визначаються за формулою:

$$Q_{\text{рік}} = 0,024 \cdot \beta_h \left[K_{\text{буд}} \cdot D_d \cdot F_{\Sigma} - \frac{(Q_{\text{вн п}} + Q_s) \cdot z_{\text{оп}} \cdot v \cdot \zeta}{\Delta\tau} \right], \quad (10)$$

- де β_h – те саме, що і в 9.10;
 $K_{\text{буд}}$ – те саме, що і в 9.10, Вт/(м²·К);
 D_d – кількість градусо-днів опалювального періоду, °С·днів, що визначається залежно від температурної зони експлуатації згідно з ДБН В.2.6-31;
 F_{Σ} – те саме, що і в 9.9, м²;
 $Q_{\text{вн п}}$ – сумарні побутові тепловиділення за опалювальний період, Вт·год, що визначаються відповідно до 9.5;
 Q_s – сумарні теплові надходження через вікна від сонячної радіації за опалювальний період, Вт·год, що визначаються відповідно до 9.4;
 $v, \zeta, \Delta\tau$ – те саме, що і в 9.6;
 $z_{\text{оп}}$ – тривалість опалювального періоду, днів, що визначається згідно зі СНиП 2.01.01 для періоду з середньодобовою температурою зовнішнього повітря не більше ніж 10 °С у разі проведення випробувань закладів охорони здоров'я, дитячих дошкільних закладів та шкіл; не більше ніж 8 °С – в інших випадках.

9.12 Визначають значення питомих тепловитрат на опалення будинку за опалювальний період $q_{\text{буд}}$, кВт·год/м² або кВт·год/м³:

– для житлових будинків за формулою:

$$q_{\text{буд}} = \frac{Q_{\text{рік}}}{F_h}, \quad (11a)$$

– для громадських будинків за формулою:

$$q_{\text{буд}} = \frac{Q_{\text{рік}}}{V_h}, \quad (11b)$$

де $Q_{\text{рік}}$ – те саме, що і в 9.11, кВт·год;
 F_h, V_h – те саме, що і в 9.9, м² та м³ відповідно.

9.13 Використання методу дає можливість визначити загальний коефіцієнт теплопередачі $K_{\text{буд}}$ зовнішніх огорожувальних конструкцій та величину $q_{\text{буд}}$ питомих тепловитрат на опалення будинку з відносною похибкою, що не перевищує ±10 %.

9.14 Усі результати вимірювання, розрахунків, оцінки результатів, а також висновки за результатами натурних випробувань фіксують у протоколі випробування, який є єдиним та обов'язковим звітним документом. Типову форму протоколу наведено у додатку В.

10 АНАЛІЗ РЕЗУЛЬТАТІВ ВИПРОБУВАНЬ

10.1 Зіставлення фактичних значень загального коефіцієнта теплопередачі $K_{\text{буд}}$ зовнішніх огорожувальних конструкцій, питомих тепловитрат на опалення будинку $q_{\text{буд}}$, а також сумарної площі зовнішніх огорожувальних конструкцій F_{Σ} , опалюваної площі F_h та опалюваного об'єму V_h з розрахунковими значеннями за проектом виконують за допомогою енергетичного паспорту згідно з ДБН В.2.6-31.

10.2 У випадку, коли розрахункові значення $K_{\text{буд}}$, $q_{\text{буд}}$, F_{Σ} , F_h , V_h відсутні, їх необхідно розраховувати та внести в енергетичний паспорт згідно з ДСТУ-Н Б А.2.2-5.

10.3 Клас енергетичної ефективності будинку встановлюють згідно з класифікацією ДБН В.2.6-31.

10.4 У разі виявлення класу енергетичної ефективності будинку D , E або F виконується експериментальне визначення опору теплопередачі та повітропроникності зовнішніх огорожувальних конструкцій згідно з 7.5 та 7.6, розраховується відповідно до ДСТУ-Н Б А.2.2-5 загальний коефіцієнт теплопередачі $K_{\text{буд}}$ зовнішніх огорожувальних конструкцій за цими експериментальними значеннями, порівнюється його значення з виміряним за 9.10, що фіксується у висновках протоколу випробувань (додаток В).

11 ОЦІНЮВАННЯ ПОХИБКИ РЕЗУЛЬТАТІВ ВИПРОБУВАНЬ

11.1 Точність визначення витрат теплової енергії на опалення будинку за опалювальний період $Q_{\text{рік}}$ залежить від величин відхилень вимірених загальних тепловтрат Q_k і від величин $Q_{k p}$, що визначаються за прямою лінією рисунка 1 при тих самих $(t_{в i} - t_{з i})$, які дорівнюють $\Delta Q_{k i} = Q_{k i} - Q_{k p}$. Оцінювання похибки виконується згідно з ГОСТ 8.207:

а) обчислюється середнє арифметичне значення різниць величин теплових потоків для відповідної тривалості вимірювань за формулою:

$$\Delta \bar{Q}_k = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \Delta Q_{k i}, \quad (12)$$

де N – кількість вимірювань при випробуваннях, що дорівнює 14 при тривалості випробувань протягом двох тижнів, та 12 – протягом трьох місяців;

б) обчислюється середнє квадратичне відхилення за формулою:

$$S(\Delta \bar{Q}_k) = \sqrt{\frac{\sum (\Delta Q_{k i} - \Delta \bar{Q}_k)^2}{N(N-1)}}, \quad (13)$$

де $S(\Delta \bar{Q}_k)$ – середнє квадратичне відхилення різниць загальних тепловитрат;

в) знаходяться довірчі границі ϵ випадкової похибки різниць величин теплових потоків $\Delta \bar{Q}_k$ за формулою:

$$\epsilon = \pm t \cdot S(\Delta \bar{Q}_k), \quad (14)$$

де t – коефіцієнт Стюдента для рівня довіри 0,95 та кількості результатів вимірювань, визначається згідно з ГОСТ 8.207; для 12 вимірювань $t = 2,17$, для 14 вимірювань $t = 2,14$.

12 ВИМОГИ БЕЗПЕКИ

12.1 При роботі з опалювальними електроприладами необхідно дотримуватися вимог безпеки відповідно до ГОСТ 16617, ГОСТ 27570.0 (МЭК 353-1).

12.2 Монтаж датчиків на зовнішній поверхні огорожувальних конструкцій на поверхах вище першого повинен проводитися з лоджій, балконів або монтажних засобів із дотриманням вимог безпеки при роботі на висоті згідно зі СНиП III-4.

ДОДАТОК А
(Довідковий)

ЖУРНАЛ ЗАПИСУ ВИМІРЯНИХ ТА РОЗРАХОВАНИХ ПАРАМЕТРІВ

Дата вимірювань	Час доби, год	Поточне значення температури, °C			Сумарна сонячна радіація на горизонтальну поверхню $Q_{гор}$, Вт/м ²	Витрата гарячої води ΔV , м ³	Різниця температур в подавальному та зворотньому трубопроводах $t_{под} - t_{зв}$, °C	Тепловитрати на опалення ΔQ , Вт·год	Обраний інтервал часу τ , год	Середнє значення температури повітря, °C, за інтервал часу			Теплові надходження від сонячної радіації через світлові прорізи Q_s , Вт·год	Побутові теплонадходження, $Q_{вн.п.}$, Вт·год	Загальні тепловтрати через огордовальні жувальні конструкції Q_k , Вт	
		внутрішнього повітря t_b	зовнішнього повітря t_3	гарячої води опалення на трубопроводах						подавальному $t_{под}$	зворотньому $t_{зв}$	внутрішнього t_b				зовнішнього t_3
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17

ДОДАТОК Б
(довідковий)

ВИЗНАЧЕННЯ ТЕПЛОВИХ НАДХОДЖЕНЬ КРИЗЬ СВІТЛОПРОЗОРИ
КОНСТРУКЦІЇ БУДИНКУ ВІД СОНЯЧНОЇ РАДІАЦІЇ

Б.1 Сумарні теплові надходження в будинок через світлопрозорі конструкції від сонячної радіації протягом відповідного періоду випробувань $Q_{s i}$, Вт·год, слід визначати за формулою:

$$Q_{s i} = \zeta_{\text{в}} \cdot \varepsilon_{\text{в}} \cdot \sum_{j=1}^n Q_{\text{вер } j} \cdot F_{\text{сп } j} + \zeta_{\text{зл}} \cdot \varepsilon_{\text{зл}} \cdot Q_{\text{гор}} \cdot F_{\text{сп л}}, \quad (\text{Б.1})$$

- де $\zeta_{\text{в}}, \zeta_{\text{зл}}$ – коефіцієнти, що враховують затінення світлового прорізу вікон і зенітних ліхтарів непрозорими елементами заповнення, приймаються згідно з ДСТУ-Н Б А.2.2-5;
 $\varepsilon_{\text{в}}, \varepsilon_{\text{зл}}$ – коефіцієнти відносного проникання сонячної радіації для світлопрозорих заповнень вікон і зенітних ліхтарів, що приймаються за результатами сертифікаційних випробувань відповідних світлопрозорих конструкцій або згідно з ДСТУ-Н Б А.2.2-5;
 $F_{\text{сп } j}$ – площа світлових прорізів j -го фасаду будинку, м²;
 n – кількість фасадів будинку;
 $F_{\text{сп л}}$ – площа світлових прорізів зенітних ліхтарів будинку, м²;
 $Q_{\text{гор}}$ – сумарна (пряма та розсіяна) сонячна радіація, спрямована на горизонтальну поверхню в період випробувань за умов хмарності, Вт·год/м², яка вимірюється згідно з ГОСТ 26253;
 $Q_{\text{вер } j}$ – сумарна (пряма, розсіяна та відбита) сонячна радіація, спрямована на вертикальну поверхню відповідної орієнтації в період випробувань за умов хмарності, Вт·год/м², розраховується за формулою:

$$Q_{\text{вер } j} = Q_{\text{гор}} \cdot k + R_{\text{вер}}, \quad (\text{Б.2})$$

- де k – коефіцієнт перерахунку сумарної сонячної радіації з горизонтальної поверхні на вертикальну, приймається згідно таблиці Б.1;
 $R_{\text{вер}}$ – відбита сонячна радіація за умов хмарності на вертикальну поверхню в період випробувань, Вт·год /м², що розраховується за формулою:

$$R_{\text{вер}} = \frac{Q_{\text{гор}} \cdot A}{200}, \quad (\text{Б.3})$$

де A – середнє альbedo поверхні, %, приймається згідно з таблицею Б.2.

Б.2 У разі неможливості точного визначення сумарної сонячної радіації, спрямованої на вертикальну поверхню за умов хмарності $Q_{\text{вер}}$, кВт·год/м², необхідно користуватись розрахунковими значеннями, наведеними в таблиці Б.3, з відповідним перерахунком до періоду випробувань.

Б.3 Значення, що наведені в таблицях Б.1-Б.3, встановлені до набуття чинності нормативного документа з будівельної кліматології, де будуть наведені уточнені дані.

Таблиця Б.1 – Коефіцієнт k для перерахунку середньої суми сонячної радіації (пряма + розсіяна) з горизонтальної поверхні на вертикальну

Градуси пн. ш.	Порядковий номер місяця протягом року							
	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
Південна орієнтація								
37	0,70	0,45	0,32	0,24	0,28	0,38	0,60	0,95
40	0,75	0,50	0,36	0,29	0,31	0,42	0,65	1,00
45	0,80	0,55	0,42	0,34	0,36	0,49	0,74	1,10
50	0,90	0,63	0,47	0,40	0,43	0,55	0,82	1,15
55	1,05	0,70	0,52	0,44	0,48	0,62	0,89	1,18

Кінець таблиці Б.1

Градуси пн. ш.	Порядковий номер місяця протягом року						
	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
Південно-східна орієнтація							
37	0,60	0,48	0,44	0,40	0,40	0,46	0,60
40	0,65	0,52	0,45	0,41	0,42	0,49	0,63
45	0,70	0,57	0,48	0,44	0,46	0,54	0,68
50	0,80	0,64	0,52	0,48	0,50	0,58	0,74
55	0,88	0,69	0,58	0,53	0,55	0,63	0,80

Градуси пн. ш.	Порядковий номер місяця протягом року											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Східна орієнтація												
37	0,53	0,47	0,44	0,42	0,45	0,42	0,41	0,43	0,45	0,50	0,55	0,55
40	0,53	0,47	0,47	0,44	0,45	0,43	0,41	0,44	0,47	0,50	0,55	0,55
45	0,53	0,50	0,50	0,48	0,46	0,44	0,45	0,46	0,50	0,52	0,55	0,56
50	0,54	0,54	0,53	0,52	0,48	0,47	0,48	0,48	0,54	0,56	0,55	0,58
55	0,56	0,57	0,55	0,55	0,51	0,51	0,51	0,52	0,56	0,56	0,58	0,57

Градуси пн. ш.	Порядковий номер місяця протягом року									
	II	III	IV	V	VI-VII	VIII	IX	X	XI	
Північно-східна орієнтація										
37	0,24	0,28	0,30	0,32	0,30	0,29	0,26	0,22	0,22	
40	0,26	0,29	0,31	0,32	0,30	0,29	0,26	0,23	0,24	
45	0,30	0,31	0,33	0,33	0,32	0,30	0,27	0,25	0,27	
50	0,32	0,32	0,34	0,34	0,35	0,33	0,29	0,28		
55		0,32	0,35	0,37	0,38	0,35	0,35	0,35		

Градуси, пн. ш.	Порядковий номер місяця протягом року									
	II	III	IV	V	VI-VII	VIII	IX	X	XI	
Північна орієнтація										
37	0,19	0,20	0,20	0,19	0,19	0,14	0,12	0,15	0,18	
40	0,23	0,23	0,21	0,19	0,19	0,15	0,14	0,17	0,21	
45	0,25	0,25	0,21	0,21	0,21	0,17	0,16	0,20	0,25	
50	0,28	0,25	0,23	0,25	0,25	0,21	0,19	0,24		
55		0,25	0,25	0,27	0,27	0,25	0,25	0,31		

Примітка. Коефіцієнт k для південно-західної, західної та північно-західної орієнтації приймати аналогічно до величин, наведених для південно-східної, східної та північно-східної орієнтації відповідно

Таблиця Б.2 – Середнє альbedo підстилаючої поверхні А, %, в залежності від кліматичного району

Кліматичний район	Порядковий номер місяця протягом року											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Вінниця	58	53	38	18	20	20	20	21	22	22	27	45
Дніпропетровськ	56	51	33	14	15	16	15	15	14	16	28	40
Донецьк	36	38	16	15	21	21	18	19	19	18	18	30
Житомир	65	58	45	21	21	20	19	19	19	22	34	51
Запоріжжя	36	38	16	15	21	21	18	19	19	18	18	30
Івано-Франківськ	58	50	39	21	20	20	19	19	20	20	24	48
Київ	60	47	26	17	19	20	20	20	21	21	35	49
Кіровоград	44	45	29	17	19	18	18	18	18	18	23	36
Луганськ	66	57	52	18	17	16	16	15	18	19	35	40
Луцьк	58	50	39	21	20	20	19	19	20	20	24	48
Львів	58	50	39	21	20	20	19	19	20	20	24	48
Миколаїв	35	31	19	17	18	18	19	19	20	20	19	27
Одеса	36	33	21	17	19	18	18	18	19	18	19	26
Полтава	56	52	38	21	20	19	19	19	20	20	29	43
Рівне	60	47	26	17	19	20	20	20	21	21	35	49
Сімферополь	64	58	39	18	19	19	19	19	19	21	35	51
Суми	58	53	38	18	20	20	20	21	22	22	27	45
Тернопіль	50	42	26	20	22	21	20	20	20	20	21	35
Ужгород	56	52	38	21	20	19	19	19	20	20	29	43
Харків	35	31	19	17	18	18	19	19	20	20	19	27
Херсон	58	53	38	18	20	20	20	21	22	22	27	45
Хмельницький	64	60	46	20	21	21	22	23	22	23	35	51
Черкаси	50	42	26	20	22	21	20	20	20	20	21	35
Чернівці	74	74	65	26	21	20	20	19	20	22	37	46
Чернігів	39	39	23	17	19	18	18	18	19	18	19	26
Ялта	26	26	21	20	21	19	19	20	20	21	21	20

Таблиця Б.3 – Сумарна за місяць сонячна радіація, спрямована на вертикальну поверхню відповідної орієнтації за умов хмарності, кВт·год/м², в залежності від кліматичного району

Кліматичний район	Порядковий номер місяця протягом року											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Південна орієнтація												
Вінниця	46	56	76	82	89	90	95	95	88	70	35	24
Дніпропетровськ	46	63	90	80	89	85	92	100	99	82	42	26
Донецьк	41	59	75	79	91	88	95	95	97	78	35	28
Житомир	43	60	91	83	93	93	93	97	91	75	33	31
Запоріжжя	39	61	78	87	97	91	99	105	108	82	44	29
Івано-Франківськ	50	64	94	84	88	86	92	93	93	76	36	41
Київ	43	58	82	81	92	94	95	98	93	75	34	31
Кіровоград	43	60	81	80	89	85	94	94	96	78	36	29
Луганськ	52	72	113	92	91	92	94	104	105	67	48	30
Луцьк	35	53	96	80	90	90	88	87	84	61	31	31
Львів	36	53	85	83	86	86	89	88	81	66	28	25
Миколаїв	48	59	85	94	96	90	100	108	107	89	46	43
Одеса	44	54	82	92	95	89	98	106	108	86	45	39
Полтава	45	61	82	78	88	86	93	92	90	61	40	29
Рівне	36	51	81	81	87	88	92	90	83	67	30	25
Сімферополь	36	60	90	78	91	88	94	95	88	60	33	26
Суми	48	64	93	83	89	88	94	95	95	77	35	40
Тернопіль	50	57	93	88	94	88	93	101	105	91	43	37
Ужгород	46	62	84	79	89	88	94	95	92	63	42	30
Харків	46	58	83	86	93	89	99	107	104	87	45	41
Херсон	48	64	93	83	90	88	94	96	95	77	35	40
Хмельницький	47	58	80	84	90	92	97	97	88	71	36	25
Черкаси	44	61	81	81	90	93	95	95	97	78	36	29
Чернівці	37	57	93	82	94	86	93	94	82	67	40	30
Чернігів	60	63	87	91	88	85	96	106	110	115	69	49
Ялта	55	58	82	91	89	82	91	104	104	103	66	51
Південно-східна орієнтація												
Вінниця	36	47	68	83	96	101	105	98	81	60	28	20
Дніпропетровськ	36	53	80	82	97	97	105	105	90	69	34	22
Донецьк	32	48	66	80	99	99	106	100	89	65	28	23
Житомир	34	50	80	84	101	104	104	98	83	63	27	25
Запоріжжя	31	50	69	89	107	104	113	111	99	69	35	23
Івано-Франківськ	40	54	83	85	94	96	102	96	85	65	29	33
Київ	34	48	72	82	100	105	105	100	85	63	27	25
Кіровоград	33	50	72	81	97	96	105	99	88	65	28	24
Луганськ	41	59	99	93	101	107	107	108	95	57	38	24

Продовження таблиці Б.3

Кліматичний район	Порядковий номер місяця протягом року											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Луцьк	29	45	84	80	96	100	96	88	77	53	25	25
Львів	31	45	75	84	92	96	99	89	74	56	23	21
Миколаїв	36	49	76	96	107	103	113	113	99	75	36	34
Одеса	35	45	75	93	110	104	112	111	102	73	35	31
Полтава	35	50	73	79	96	97	104	95	83	53	32	24
Рівне	30	44	71	82	93	98	101	91	77	57	24	21
Сімферополь	30	51	79	79	97	97	104	96	81	51	27	22
Суми	39	54	82	84	96	97	104	98	87	65	29	32
Тернопіль	39	48	81	90	102	99	103	104	95	76	34	29
Ужгород	36	51	74	80	97	99	105	97	84	54	33	25
Харків	36	48	75	87	106	102	111	112	99	74	36	32
Херсон	39	54	82	84	96	98	105	99	87	65	28	32
Хмельницький	38	49	71	85	98	102	108	100	81	60	29	21
Черкаси	35	50	71	82	98	103	106	99	89	66	28	24
Чернівці	31	50	84	83	101	95	102	95	76	57	33	24
Чернігів	46	52	79	91	100	100	112	111	105	94	54	38
Ялта	42	47	74	90	100	98	107	111	100	84	52	38
Південно-західна орієнтація												
Вінниця	38	49	71	80	94	99	102	97	81	59	29	20
Дніпропетровськ	39	56	83	79	95	97	102	105	92	69	35	23
Донецьк	34	52	69	77	97	99	103	100	90	65	29	23
Житомир	36	52	84	81	98	101	100	98	82	62	28	25
Запоріжжя	33	54	72	85	104	104	109	111	100	69	36	24
Івано-Франківськ	42	57	87	82	92	94	99	95	85	64	30	33
Київ	36	50	75	79	97	102	102	99	84	61	28	25
Кіровоград	36	53	75	78	95	96	102	99	89	65	29	24
Луганськ	43	63	104	89	98	105	103	108	95	56	40	25
Луцьк	30	47	88	77	93	98	93	87	77	52	26	25
Львів	31	47	78	81	90	93	95	89	74	55	24	21
Миколаїв	39	51	78	93	105	103	111	113	100	74	38	34
Одеса	37	46	75	91	108	105	111	111	101	73	37	31
Полтава	37	53	76	76	93	95	100	95	83	52	33	24
Рівне	31	46	74	79	90	96	98	90	77	56	25	21
Сімферополь	31	53	83	76	94	95	101	95	81	50	27	22
Суми	41	57	86	81	93	96	101	98	87	64	29	32
Тернопіль	41	51	85	86	99	97	100	103	95	75	35	29
Ужгород	38	54	77	77	94	96	101	96	83	53	34	25
Харків	38	50	76	85	104	103	110	112	98	73	37	32

Продовження таблиці Б.3

Кліматичний район	Порядковий номер місяця протягом року											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Херсон	41	57	86	81	94	97	101	98	87	64	29	32
Хмельницький	38	49	71	80	94	99	102	97	81	59	29	20
Черкаси	40	52	74	82	95	101	104	99	81	59	30	21
Чернівці	37	54	74	79	95	103	103	99	90	65	29	25
Чернігів	32	52	87	80	97	93	99	94	76	56	33	24
Ялта	48	54	80	89	99	101	111	111	104	93	55	38
Східна орієнтація												
Вінниця	24	34	54	72	92	102	104	88	66	40	17	13
Дніпропетровськ	25	37	61	70	94	100	105	94	71	44	21	16
Донецьк	20	33	49	68	96	102	106	90	70	42	16	14
Житомир	23	34	63	72	97	105	102	88	66	42	17	15
Запоріжжя	21	35	51	76	103	107	113	99	78	46	20	15
Івано-Франківськ	28	38	65	74	91	98	101	86	68	43	18	19
Київ	23	33	54	70	96	106	104	89	68	42	18	15
Кіровоград	22	34	55	69	94	99	105	89	69	42	17	15
Луганськ	27	41	76	78	96	109	106	95	74	39	23	15
Луцьк	21	33	65	70	93	100	94	80	63	37	15	14
Львів	23	33	59	73	88	97	97	80	61	38	15	13
Миколаїв	22	33	56	84	103	107	115	101	78	50	22	18
Одеса	23	31	55	80	104	109	115	99	77	49	21	18
Полтава	23	35	57	68	92	99	103	85	67	36	18	15
Рівне	22	31	53	71	90	98	99	82	62	38	16	13
Сімферополь	21	36	61	68	94	97	102	86	64	35	17	14
Суми	26	38	64	72	92	99	103	89	70	43	18	18
Тернопіль	25	34	60	76	98	100	102	93	75	49	21	15
Ужгород	23	35	58	69	93	100	103	86	68	37	19	15
Харків	22	32	55	76	101	107	114	100	77	50	22	17
Херсон	26	38	64	73	93	100	104	89	70	43	18	18
Хмельницький	25	36	57	73	94	104	107	90	66	41	19-	13
Черкаси	23	35	55	70	95	106	106	89	70	43	17	16
Чернівці	23	39	70	72	97	95	100	85	61	38	21	13
Чернігів	28	35	57	79	96	105	116	99	80	59	30	21
Ялта	23	30	53	79	98	103	112	100	77	55	29	19
Західна орієнтація												
Вінниця	25	35	57	69	88	97	100	84	63	39	17	13
Дніпропетровськ	26	40	66	67	89	94	101	88	66	43	21	16
Донецьк	22	35	53	65	91	96	102	85	66	41	16	15
Житомир	24	36	66	69	92	99	98	84	63	41	17	16

Продовження таблиці Б.3

Кліматичний район	Порядковий номер місяця протягом року											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Запоріжжя	22	37	55	73	97	100	108	93	73	45	20	15
Івано-Франківськ	29	40	69	71	87	92	98	82	65	42	18	20
Київ	24	34	58	67	91	100	100	85	65	41	18	16
Кіровоград	23	37	59	67	89	93	101	83	65	41	17	16
Луганськ	29	44	83	75	92	104	102	92	72	39	24	16
Луцьк	21	34	69	67	88	95	91	77	60	36	15	15
Львів	24	35	62	70	84	91	93	77	58	37	15	14
Миколаїв	24	35	61	81	97	100	111	96	74	48	22	18
Одеса	24	33	60	77	98	101	112	95	74	48	21	18
Полтава	24	37	61	66	87	93	99	81	64	35	18	15
Рівне	23	33	57	68	85	93	95	78	59	37	16	13
Сімферополь	22	37	64	65	89	92	98	82	61	34	17	14
Суми	27	40	68	70	88	94	100	84	66	42	18	19
Тернопіль	26	35	65	73	93	95	98	89	71	47	21	15
Ужгород	24	37	61	66	88	94	99	81	64	36	19	15
Харків	24	35	61	73	96	100	111	97	74	48	22	18
Херсон	27	40	68	70	89	94	100	85	66	42	18	18
Хмельницький	26	38	60	71	89	98	103	86	63	40	19	14
Черкаси	24	37	58	68	90	100	102	84	66	42	17	16
Чернівці	24	40	73	68	92	90	96	81	58	37	21	14
Чернігів	29	38	63	76	92	98	112	97	77	57	30	21
Ялта	25	33	58	76	94	96	107	98	75	53	29	19
Північно-східна орієнтація												
Вінниця	19	27	42	55	75	86	85	68	46	26	13	11
Дніпропетровськ	20	29	48	51	75	83	82	67	43	26	15	14
Донецьк	15	25	36	50	80	86	85	67	43	25	11	12
Житомир	18	27	49	55	78	87	83	66	44	26	13	12
Запоріжжя	17	27	38	56	82	89	88	71	48	29	14	12
Івано-Франківськ	22	31	51	56	76	83	83	65	45	27	14	14
Київ	18	25	40	53	78	88	84	68	45	26	13	12
Кіровоград	17	26	42	51	77	83	85	66	43	25	12	12
Луганськ	21	31	57	54	75	87	83	67	46	26	17	12
Луцьк	18	27	49	54	77	84	79	64	44	26	10	11
Львів	20	28	46	57	72	81	79	62	43	25	12	11
Миколаїв	16	25	42	64	82	88	90	73	50	31	15	12
Одеса	18	25	41	59	81	88	88	71	49	31	15	13
Полтава	18	27	45	52	75	82	83	63	45	24	12	11
Рівне	19	26	40	55	73	82	81	63	43	25	12	10

Продовження таблиці Б.3

Кліматичний район	Порядковий номер місяця протягом року											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Сімферополь	18	29	46	52	77	82	83	66	43	24	12	11
Суми	21	31	50	55	77	84	85	68	46	27	13	13
Тернопіль	19	26	44	57	80	85	84	71	47	28	14	10
Ужгород	18	27	45	52	75	82	84	64	45	24	12	11
Харків	17	25	42	58	81	88	90	74	51	31	15	12
Херсон	21	31	50	55	78	85	85	68	47	27	13	13
Хмельницький	20	30	46	56	77	88	87	70	46	26	14	11
Черкаси	18	27	42	52	78	91	86	66	43	26	12	13
Чернівці	20	34	59	55	79	80	83	65	42	25	16	9
Чернігів	20	27	43	57	77	86	88	72	52	33	19	15
Ялта	15	22	39	60	79	86	87	73	51	33	18	12
Північно-західна орієнтація												
Вінниця	19	27	43	54	73	84	83	67	46	26	13	11
Дніпропетровськ	20	29	48	51	73	79	81	66	43	26	15	14
Донецьк	15	25	37	49	78	83	84	66	43	24	11	12
Житомир	18	27	49	54	76	85	81	65	44	26	13	12
Запоріжжя	17	27	38	56	80	86	87	70	48	28	14	12
Івано-Франківськ	22	31	51	56	74	80	81	64	45	26	14	14
Київ	18	25	41	52	75	86	83	66	45	26	13	12
Кіровоград	17	26	43	50	76	80	84	65	43	25	12	12
Луганськ	21	31	58	54	72	84	81	66	46	26	17	12
Луцьк	18	27	50	53	74	82	77	63	44	25	10	11
Львів	20	28	46	56	70	79	78	60	43	25	12	11
Миколаїв	16	25	42	63	80	85	90	72	50	30	15	12
Одеса	18	25	41	57	79	85	88	70	48	30	15	13
Полтава	18	27	46	52	73	80	82	62	45	24	12	11
Рівне	19	26	40	54	70	80	79	61	43	25	12	10
Сімферополь	18	29	47	51	74	79	81	65	43	24	12	11
Суми	21	31	50	55	75	82	83	66	46	27	13	13
Тернопіль	19	26	44	56	78	82	82	69	47	28	14	10
Ужгород	18	27	46	52	73	80	82	62	45	24	12	11
Харків	17	25	42	56	79	85	90	72	50	31	15	12
Херсон	21	31	50	55	76	82	83	67	47	27	13	13
Хмельницький	20	30	46	56	75	85	86	69	46	26	14	11
Черкаси	18	27	42	52	77	88	85	65	43	25	12	13
Чернівці	20	34	59	55	76	78	81	64	42	25	16	9
Чернігів	20	27	43	56	76	83	88	71	51	32	19	15
Ялта	15	22	39	58	78	82	87	73	50	33	18	12

Кінець таблиці Б.3

Кліматичний район	Порядковий номер місяця протягом року											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Північна орієнтація												
Вінниця	19	26	38	45	60	69	67	52	37	23	12	10
Дніпропетровськ	20	28	42	41	58	62	61	47	31	23	15	14
Донецьк	15	24	32	39	64	68	67	50	32	22	11	12
Житомир	18	26	44	45	62	69	65	50	34	24	13	12
Запоріжжя	17	26	33	45	62	68	66	51	36	26	14	12
Івано-Франківськ	22	30	46	47	61	66	65	50	35	24	13	14
Київ	18	24	36	43	61	70	66	51	36	24	13	12
Кіровоград	17	25	38	40	62	64	66	48	31	22	12	12
Луганськ	21	30	51	41	55	63	61	47	34	24	16	12
Луцьк	17	26	44	45	63	69	65	52	37	24	10	11
Львів	20	27	41	48	58	66	63	47	35	23	11	11
Миколаїв	16	23	36	52	62	66	68	51	38	27	14	12
Одеса	18	24	36	45	60	64	62	47	35	27	14	13
Полтава	18	26	41	43	59	64	65	47	36	22	12	11
Рівне	19	25	35	46	58	67	65	48	36	23	12	10
Сімферополь	18	28	41	43	62	66	66	51	35	22	12	11
Суми	21	30	45	45	62	68	67	52	37	24	13	13
Тернопіль	19	26	38	45	64	68	67	54	36	25	14	10
Ужгород	18	26	41	43	59	65	65	47	36	22	12	11
Харків	16	24	37	46	61	66	67	51	38	28	14	12
Херсон	21	30	45	45	63	68	67	52	37	24	13	13
Хмельницький	20	29	42	46	61	70	69	54	38	24	14	11
Черкаси	18	26	37	41	63	72	67	49	32	22	11	13
Чернівці	20	33	55	46	63	65	67	50	35	23	15	9
Чернігів	19	26	37	43	59	64	63	48	38	27	18	14
Ялта	15	21	33	46	62	67	66	51	37	29	17	12

ДОДАТОК В
(обов'язковий)

ФОРМА ПРОТОКОЛУ ВИПРОБУВАНЬ

ПРОТОКОЛ

**визначення питомих тепловитрат на опалення будинку за фактичних умов
(даних натурних вимірювань)**

1 Загальні відомості

Об'єкт випробування – опалюване приміщення, група приміщень (квартири) житлових та громадських будинків тощо.

Адреса об'єкта – _____;

Термін проведення випробувань – (початок-закінчення)

Організація-замовник – _____;

Організація-виконавець – _____;

Адреса, тел., факс – _____;

Підстава для проведення випробувань – _____;

2 Умови проведення випробувань та технічний стан об'єкта

2.1 Умови проведення випробувань – _____

2.2 Наявність та характер пошкоджень огорожувальних конструкцій, систем опалення тощо –

_____ (докладний опис, зауваження, пропозиції)

2.3 Особливі умови проведення випробувань (згідно з 5.1, 5.2, 5.3, 6.3, 6.5, 6.8) _____

3 Результати випробувань

3.1 Параметри, що вимірювалися:

– в колонках 2-8 додатка А

3.2 Параметри, що розраховувалися:

– в колонках 9-17 додатка А.

4 Висновки за результатами випробувань

Виконавці (посада, підписи, дата)

УКНД 91.120.10

Ключові слова: метод визначення, тепловитрати, будівля, що опалюється, загальний коефіцієнт теплопередачі, теплоізоляційна оболонка, енергетичний паспорт будинку, клас енергетичної ефективності, сонячна радіація, житлові будинки, громадські будинки, точність визначення.

Відповідальний за випуск – В.М.Чеснок

Редактор – А.О.Луковська

Комп'ютерна верстка – В.Б.Чукашкіна

Формат 60x84¹/₈. Папір офсетний. Гарнітура "Arial".

Друк офсетний.

Державне підприємство "Укрархбудінформ".

вул. М. Кривоноса, 2А, корп. 3, м. Київ-37, 030377, Україна.

Тел. 249-36-62

Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи до державного реєстру видавців
ДК № 690 від 27.11.2001 р.