



ДЕРЖАВНІ БУДІВЕЛЬНІ НОРМИ УКРАЇНИ

**ОСНОВНІ ВИМОГИ ДО БУДІВЕЛЬ І СПОРУД.
ЕКОНОМІЯ ЕНЕРГІЇ**

ДБН В.1.2-11:202Х

(Проект, перша редакція)

Київ

Міністерство розвитку громад та територій України

202Х

ПЕРЕДМОВА

1 РОЗРОБЛЕНО: Державне підприємство «Державний науково-дослідний інститут будівельних конструкцій»

РОЗРОБНИКИ: **О. Олексієнко**, канд. техн. наук, **М. Тимофєєв**, канд. техн. наук, **Г. Фаренюк**, д-р техн. наук (науковий керівник); **Є. Фаренюк**, канд. техн. наук.

ЗА УЧАСТЮ

2 ВНЕСЕНО: Директорат технічного регулювання в будівництві Міністерства розвитку громад та територій України

3 ПОГОДЖЕНО: Міністерство розвитку громад та територій України

4 ЗАТВЕРДЖЕНО: наказ Міністерства розвитку громад та територій України від ____ 202Х р. № ____ чинні з 202Х__

5 НА ЗАМІНУ ДБН В.2.6-11:2008

**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 розвитку громад та територій України**

Міністерство розвитку громад та територій України, 202Х

ЗМІСТ

	С.
1 Сфера застосування	1
2 Нормативні посилання	1
3 Терміни та визначення понять	2
4 Основні критерії енергозбереження та енергоефективності	8
5 Побудова граничних значень критеріїв енергоефективності	14
6 Оцінка та перевірка енергетичних характеристик	17
7 Суттєві експлуатаційні характеристики та порогові рівні енергетичних та теплоізоляційних систем	20
8 Забезпечення якості стосовно основної вимоги	30
Додаток А Терміни, що визначають енергетичні характеристики будівель	32
Додаток Б Умовні позначення, індекси та скорочення	39
Додаток В Схема представлення межі оцінки доставленої енергії	43
Додаток Г Визначення технічних принципів забезпечення економії енергії	44
Додаток Д Бібліографія	48

ДЕРЖАВНІ БУДІВЕЛЬНІ НОРМИ УКРАЇНИ

**ОСНОВНІ ВИМОГИ ДО БУДІВЕЛЬ І СПОРУД.
ЕКОНОМІЯ ЕНЕРГІЇ**

**BASIC REQUIREMENTS FOR BUILDINGS AND STRUCTURES
ENERGY SAVING**

Чинні від 202X-...-...

1 СФЕРА ЗАСТОСУВАННЯ

1.1 Ці норми визначають основну вимогу щодо забезпечення економії енергії та енергетичної ефективності до будівельної продукції та будівель згідно [1, 2, 3].

1.2 Ці норми встановлюють загальну структуру цілісної оцінки енергетичної ефективності нових та існуючих будівель.

1.3 Ці норми встановлюють терміни та визначення понять, умовні позначки та скорочення, що використовуються під час опису енергетичних характеристик будівель у нормативних актах і нормативних документах.

1.4 Положення цих норм використовуються при складанні технічних завдань на розробку будівельних норм та регламентних технічних специфікацій.

1.5 Ці норми є основою для оцінювання будівельних виробів у випадках:

- коли виробник не застосовує чинні нормативні акти та документи, або застосував їх лише частково;

- коли відсутні керівні документи, які можуть бути застосовані для розроблення свідоцтва з технічної прийнятності.

2 НОРМАТИВНІ ПОСИЛАННЯ

У цих нормах є посилання на такі, нормативні акти та нормативні документи:

ДБН В.2.6-31:202x Теплова ізоляція та енергоефективність будівель

ДСТУ 8962:2019 Енергетичне маркування світлопрозорих огорожувальних конструкцій

ДСТУ Б В.2.2-39:2016 Будинки і споруди. Методи та етапи проведення енергетичного аудиту будівель;

ДСТУ Б В.2.6-219:2016 Настанова з енергетичного маркування будівельних теплоізоляційних матеріалів та виробів. Поправка № 1 від 01.09.2019;

ДСТУ EN 15459-1:2017 (EN 15459-1:2017, IDT) Енергоефективність будівель. Процедура економічного оцінювання енергетичних систем будівлі. Частина 1. Процедури розрахунку, Модуль М1-14

ДСТУ EN 15232-1:2017 (EN 15232-1:2017, IDT) Енергоефективність будівель. Частина 1. Вплив автоматизованих систем моніторингу та управління будівлями. Модулі М10-4, 5, 6, 7, 8, 9, 10;

3 ТЕРМІНИ ТА ВИЗНАЧЕННЯ ПОНЯТЬ

У цих нормах використано терміни, встановлені в:

3.1 Законі України «Про енергетичну ефективність будівель» [1] - будівля; будівля з близьким до нульового рівнем споживання енергії; економічно доцільний рівень енергетичної ефективності будівлі; енергетична ефективність будівлі; енергетичний сертифікат будівлі; заходи із забезпечення (підвищення рівня) енергетичної ефективності будівель; інженерні системи будівлі; клас енергетичної ефективності будівлі; мінімальні вимоги до енергетичної ефективності; опалювана площа; сертифікація енергетичної ефективності; термомодернізація будівель.

3.2 Законі України «Про надання будівельної продукції на ринку» [2] - будівельна продукція, висновок про технічну прийнятність, гармонізований європейський стандарт, життєвий цикл, клас, комплект, контроль виробництва на підприємстві, національний документ України з визначення прийнятності, пороговий рівень; регламентні технічні

пр ДБН В.1.2-11:202Х

специфікації; рівень; суттєві експлуатаційні характеристики; тип будівельної продукції.

3.3 Методиці визначення енергетичної ефективності будівель [4] - еталонна будівля; клас системи управління/регулювання; питома енергопотреба; питома споживання енергії (питома енергоспоживання); показник енергетичної ефективності.

3.4 ДБН В.2.6-31- показник компактності, розрахункові умови експлуатації, світлопрозорі огорожувальні конструкції, теплоізоляційна оболонка будівлі, теплостійкість приміщень, теплоємність масова, термічна неоднорідність, термін ефективної експлуатації (розрахункова довговічність) теплоізоляційних виробів, термічно неоднорідна огорожувальна конструкція, термічно однорідна огорожувальна конструкція, термомодернізація частин будівель

Нижче подано терміни додатково використані у цих нормах та визначення позначених ними понять.

3.5 автоматизація та управління будівлями

Продукти, програмне забезпечення та інженерні послуги для автоматичного управління, моніторингу та оптимізації, людського втручання та управління для досягнення енергоефективної, економічної та безпечної експлуатації обладнання, необхідного для інженерних систем

3.6 будівельний елемент

Невід'ємний компонент інженерних систем або конструкції будівлі

3.7 вимірний показник енергії

Показник енергетичної ефективності на основі вимірних енергетичних показників

3.8 вимога до енергоефективності

Мінімальний рівень (часткових або загальних) енергетичних характеристик, який повинен бути досягнутий для отримання права чи переваги, наприклад, права на будівництво, нижча процентна ставка, відмітка якості

3.9 експортована енергія

Енергія, виражена у вигляді енергоносія, що постачається інженерними системами через лічильник-оцінювач

3.10 енергетичний параметр, параметр енергоефективності

Будь-який елемент, компонент або параметр будівлі, одиничний або комбінований, який може вплинути на енергетичні показники оцінюваного об'єкта

3.11 енергія з відновлюваних джерел, відновлювана енергія

Енергія з відновлюваних невикопних джерел, а саме вітрова, сонячна, аеротермальна, геотермальна, гідротермальна та океанська енергія, гідроенергія, енергія біомаси, газу, отриманого від звалищних очисних споруд та біогазів

3.12 енергоносії

Речовина або явище, які можуть бути використані для виробництва механічної роботи чи нагрівання/охолодження, або управління хімічними або фізичними процесами

3.13 доставлена енергія

Енергія, виражена як енергоносій, що подається до інженерних систем через лічильник-оцінювач для задоволення необхідних потреб, або для виробництва експортованої енергії

3.14 загальна енергія

Енергія як з відновлюваних, так і з невідновлюваних джерел

3.15 загальні енергетичні показники енергоефективності

Розрахована або виміряна кількість (зваженої) енергії, необхідної для задоволення потреби в енергії, пов'язаної із типовим використанням оцінюваного об'єкта, що включає енергію, що використовується для конкретних послуг

3.16 зволоження

Процес додавання водяної пари до повітря для збільшення його вологості

3.17 зона обслуговування системи кондиціонування

Група приміщень або теплова зона, що підключені до однієї системи кондиціонування

3.18 інженерне забезпечення

Послуги, що надаються інженерними системами та побутовими приладами для забезпечення прийнятних умов внутрішнього середовища, гарячої води для побутових та технічних цілей, рівня освітленості робочих поверхонь та інших послуг, пов'язаних з використанням будівлі

3.19 когенерація

Процес сумісної виробітки (комбінованої генерації) електричної та теплової енергії

3.20 коефіцієнт викидів CO₂

Коефіцієнт, що описує кількість CO₂, що виділяється при виконанні певної діяльності

3.21 коефіцієнт відновлюваної первинної енергії/енергії з природних джерел

Відновлювана первинна енергія/ енергія з природних джерел для даного віддаленого енергоносія або енергоносія поблизу, включаючи доставлену енергію та враховані накладні витрати на постачання енергії до пунктів використання, поділена на доставлену енергію

3.22 коефіцієнт невідновлюваної первинної енергії/енергії з природних джерел

Невідновлювана первинна енергія/енергія з природних джерел для даного енергоносія, включаючи доставлену енергію та враховані накладні витрати на енергопостачання до пунктів використання, поділена на доставлену енергію

3.23 кондиціонування повітря

Форма обробки повітря, при якій регулюється максимальна або мінімальна температура, можливо в поєднанні з контролем вентиляції, вологості та чистоти повітря

3.24 лічильник-оцінювач

Лічильник, в якому вимірюється або обчислюється поставлена та експортована енергія

3.25 невідновлювана енергія

Енергія, взята з джерела, яке виснажується при видобутку (наприклад, викопне паливо)

3.26 опалюваний простір

Кімната, приміщення або теплова зона будівлі, які слід нагріти до заданої температури для розрахунку енергетичної ефективності

3.27 осушення

Процес видалення водяної пари з повітря

3.28 охолоджуваний простір

Кімната, приміщення або теплова зона будівлі, які слід охолодити до заданої температури для розрахунку енергетичної ефективності

3.29 оцінка енергоефективності

Оцінка значення енергетичної ефективності шляхом порівняння з одним або кількома контрольними значеннями, можливо, включаючи візуалізацію положення на суцільній або дискретній шкалі

3.30 первинна енергія/енергія з природних джерел

Енергія, яка не зазнала ніякої конверсії або перетворення

3.31 показник енергетичної ефективності

Обчислена або виміряна числова величина, яка характеризує енергетичний параметр оцінюваного об'єкта

3.32 потреба в енергії для гарячого водопостачання

Тепло, що подається для отримання необхідної кількості гарячої води і використовується для підвищення температури води від температури холодної води до заданої температури в пункті подачі, не враховуючи втрат системи гарячого водопостачання

3.33 потреба в енергії для зволоження або осушення

Приховане тепло у водяній парі, що надходить або видаляється з приміщення, що кондиціонується, за допомогою інженерної системи для

пр ДБН В.1.2-11:202Х

підтримки заданої мінімальної або максимальної вологості повітря в приміщенні

3.34 потреба в енергії для нагрівання або охолодження

Тепло, яке має доставлятися або видалятися з приміщення або теплової зони, що кондиціонуються, для підтримки заданих температурних умов у приміщенні або тепловій зоні протягом певного періоду часу

3.35 приміщення

Частина будівлі, поверх або кімната в будівлі, яка спроектована або перероблена для використання окремо від решти будівлі

3.36 розрахована енергоефективність

Енергетичні показники на основі розрахунків зваженої чистої енергії, що доставляється для послуг з енергетичної ефективності будівель

3.37 система кондиціонування повітря

Комбінація всіх компонентів, необхідних для забезпечення обробки повітря, при якій регулюється температура повітря, що подається, можлива в поєднанні з контролем швидкості вентиляції, вологості та фільтрації повітря

3.38 тепла зона будівлі

Внутрішнє середовище будівлі з прийнятними достатньо рівномірними тепловими умовами, що забезпечують розрахунок теплового балансу відповідно до процедур, передбачених стандартами

3.39 фактична виміряна енергія

Енергія, виміряна без будь-якого коригування до стандартного клімату та використання.

Інші терміни, що використовуються при визначенні енергетичних характеристик будівель, наведені у додатку А.

ПОЗНАКИ ТА СКОРОЧЕННЯ, що використані у цих нормах та мають використовуватися у нормах та стандартах при визначенні енергетичних характеристик будівель, наведені у додатку Б.

4 ОСНОВНІ КРИТЕРІЇ ЕКОНОМІЇ ЕНЕРГІЇ ТА ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ БУДІВЕЛЬ

4.1 Основна вимога економії енергії стосується зниження енергоспоживання будівлями при їх експлуатації з урахуванням кліматичних умов, місцезнаходження та призначення.

4.2 Основна вимога щодо забезпечення економії енергії будівель розповсюджується на використання енергії для опалення та охолодження приміщень або теплової зони, регулювання вологості, гарячого водопостачання, вентиляції та освітленості.

4.3 Підтвердження відповідності основній вимозі щодо забезпечення економії енергії дотримуються для будівель та споруд, на які поширюються правила, що містять таку вимогу.

4.4 Призначення будівель і споруд за вимогою економії енергії – захист життя або здоров'я людей, майна, життя або здоров'я тварин і рослин від погроз, обумовлених дією низьких та високих температур, браку (нестачі) чистого повітря, а також недостатньої безпеки систем інженерного устаткування будівлі.

4.5 Будівлі повинні бути запроектовані та зведені таким чином, щоб упродовж економічно обґрунтованого періоду нормальної експлуатації під час виконання встановлених вимог до внутрішнього мікроклімату приміщень і інших умов мешкання і (або) діяльності людей забезпечувалося ефективно і економне витрачання енергетичних ресурсів під час безпечного функціонування систем опалювання, вентиляції, кондиціонування, гарячого водопостачання та освітлення.

4.6 Забезпечення виконання основної вимоги щодо економії енергії та енергетичної ефективності здійснюється за рахунок використання комплексу заходів, пов'язаних зокрема із:

- проектуванням теплоізоляційної оболонки об'єктів будівництва з забезпеченням зниження теплових витрат через її елементи;

- використанням об'ємно-планувальних рішень об'єктів будівництва, що одночасно забезпечують зниження теплових витрат через теплоізоляційну оболонку та теплові надходження від сонячної радіації;

- застосуванням конструктивних рішень та обладнання, що забезпечують використання для потреб забезпечення необхідних параметрів внутрішнього повітря та для гарячого водопостачання відновлювальних джерел енергії, включаючи сонячну радіацію;

- забезпеченням регульованого повітрообміну допустимого санітарними нормами;

- проектуванням інженерного устаткування з урахуванням експлуатаційних температурних, вологісних режимів та технологічних процесів об'єктів будівництва;

- проектуванням конструктивних рішень елементів теплоізоляційної оболонки з урахуванням змін теплофізичних характеристик матеріалів в процесі експлуатації виробів.

4.7 Енергетичні властивості об'єктів будівництва визначаються витратами енергії на експлуатацію будівлі від джерела енергії для забезпечення комфортного режиму в приміщеннях з урахуванням:

1 – кількості енергії, що необхідна для задоволення потреб споживача для забезпечення комфортного теплового режиму при опаленні будівлі, охолодженні, освітленні, що встановлюється відповідно до існуючих методів розрахунку;

2 – теплонадходжень до будівлі від сонця - пасивне опалення, охолодження, природна вентиляція;

3 – балансових енергетичних характеристик 1-ї та 2-ї складових з урахуванням теплоізоляційних властивостей будівлі;

4 – підведеної до будівлі енергії, що зареєстрована для кожного виду енергоносія, включаючи електроенергію, енергію гарячого водопостачання, відновлювальні джерела енергії, когенерацію, тощо;

5 – відновлювальної енергії, що вироблена на прилеглий до будівлі території;

6 – відновлювальної енергії, що вироблена на прилеглий до будівлі території та постачається у зовнішні мережі на ринкових умовах;

7 – кількості використаної первинної енергії на потреби будівлі або кількості викидів CO₂ при цьому.

4.8 Для оптимізації споживання енергії технічними системами будівель у нормах з теплової ізоляції та енергоефективності будівель встановлюють вимоги щодо загальної енергетичної ефективності будівлі, у нормах з інженерних систем будівель встановлюють вимоги до характеристик цих систем та їх контролю. Вимоги до систем повинні охоплювати, принаймні:

- а) системи опалення;
 - б) системи гарячої води;
 - в) системи кондиціонування повітря;
 - г) потужні системи вентиляції
- або поєднання цих систем.

4.9 Нормативні вимоги до інженерних систем будівлі повинні сприяти впровадженню інтелектуальних систем вимірювання під час будівництва будівлі чи під час значної реконструкції, та сприяти встановленню активних систем контролю, таких як системи автоматизації, контролю та управління.

4.10 Критерієм ефективного використання енергії є комплексний показник енергетичної ефективності будівлі, який встановлює граничні межі показника, і використовується при проектуванні, будівництві, введенні в експлуатацію, а також в подальшій експлуатації з урахуванням категорії відповідальності будівлі і класу її енергетичної ефективності.

4.11 Енергетична ефективність будівлі **EPB** представляється загальним показником **EP**, який відносять до кондиціонованої (опалювальної) площі A_f або до кондиціонованого (опалювального) V об'єму будівлі.

Критеріями енергетичної ефективності будівлі, які встановлюються вимогами ДБН В.2.6-31, є

- енергопотреба будівлі EP_{nd} ;
- енергоспоживання будівлі EP_{us} ;
- доставлена поставлена енергія EP_{del} ;
- первинна енергія E_p ;
- викиди m_{CO_2} .

4.12 Критерій енергопотреби будівлі EP_{nd} повинен включати витрати на опалення, вентиляцію, охолодження (в тому числі на попередній підігрів/охолодження вентиляційного повітря) та гаряче водопостачання.

4.13 Критерій енергоспоживання будівлі EP_{us} повинен включати витрати на опалення (опалення приміщень/теплової зони, попередній підігрів вентиляційного повітря, допоміжна енергія системи опалення), охолодження (охолодження приміщень/теплової зони, попереднє охолодження вентиляційного повітря, включаючи осушення, допоміжна енергія системи охолодження).

4.14 Критерій доставленої енергії EP_{del} повинен включати витрати на опалення (опалення приміщень або теплової зони, попередній підігрів вентиляційного повітря, допоміжна енергія, система опалення), вентиляцію (вентилятори), охолодження (охолодження приміщень або теплової зони, попереднє охолодження вентиляційного повітря, включаючи осушення, допоміжну енергію, система охолодження), гаряче водопостачання (нагрів гарячої води, допоміжна енергія, система гарячого водопостачання), освітлення.

Доставлена енергія класифікується за наступними зовнішніми границями (походження або призначення):

- на місці/місцевий;

- неподалік;
- далекий.

Поняття «місцевий», «неподалік» та «далекий» розкриті у додатку В.

4.15 Критерії первинної енергія E_p та викидів m_{CO_2} повинні включати всі енергетичні потоки будівлі з урахуванням доставленої енергії та енергії, що виробляється будівлею, на підставі встановлених у нормах та стандартах факторів перетворення енергії від відновлювальних та невідновлювальних джерел.

4.16 При проектуванні будівель з близьким до нульового рівнем споживання енергії енергоефективність визначається за результатами розрахунків первинної енергії та показника викидів CO_2 (парникових газів).

4.17 Ефективність технічних рішень з енергозбереження залежить від:

- місцезнаходження, орієнтації та геометрії будівельного об'єкта;
- фізичних характеристики матеріалів і елементів теплоізоляційної оболонки;
- проектних параметрів систем технічного устаткування;
- експлуатаційної надійності систем технічного устаткування;
- умов експлуатації будівельного об'єкта, поведінки людей;
- довговічності (надійності) теплоізоляційної оболонки (огороджувальних конструкцій).

4.18 При проектуванні будівель повинна бути врахована технічна, екологічна і економічна доцільність альтернативних систем енергопостачання - децентралізованих систем постачання енергії на основі енергії з відновлювальних джерел; когенерації; централізованого опалення або охолодження, зокрема, якщо воно базується загалом або частково на енергії з відновлювальних джерел; теплових pomp, за умови їх доступності.

Аналіз зазначених альтернативних систем повинен бути задокументованим та доступним для перевірки.

Аналіз альтернативних систем здійснюється для будівлі індивідуально або для групи схожих будівель чи спільних типологічних характеристик

пр ДБН В.1.2-11:202Х

будівель в одній температурній зоні. Що стосується комбінованих систем опалення і охолодження, то аналіз здійснюється для усіх будівель, приєднаних до системи в одній зоні.

4.19 Для будівель з близьким до нульового рівнем споживання енергії клас технічного оснащення, автоматизації, моніторингу й управління слід приймати не нижчим ніж клас «А» згідно з ДСТУ EN 15232-1.

4.23 При комбінуванні джерел тепла, коли кілька генеруючих систем використовуються для виконання однієї і тієї ж функції (наприклад, сонячні колектори або теплові насоси та система централізованого тепlopостачання), слід застосовувати джерела з більш високими енергетичними характеристиками. В багатоквартирних будинках не допускається застосовувати будь-які децентралізовані відновлювані джерела енергії для потреб опалення та охолодження, якщо клас енергоефективності будинку та технічного оснащення, автоматизації, моніторингу й управління нижче класу «С» або обладнання застосоване в інженерних системах (насоси, терморегулятори тощо) нижче класу «А».

4.24 Для забезпечення високих показників енергетичної ефективності будівлі слід максимально знижувати показник компактності будівлі за рахунок об'ємно-планувальних рішень, оскільки при однаковому рівні приведенного опору теплопередачі огороджувальних конструкцій будівлі, що мають менший показник компактності, витрачають енергії на опалення (охолодження) менше, ніж будівлі з більшим показником компактності.

4.25 Зовнішні стіни з вентильованими повітряними прошарками створюють для видалення вологи з товщі конструкцій та запобігання вологонакопиченню у товщі конструкцій, а також для підвищення теплостійкості конструкцій.

4.26 Зниження потреб енергії у нагріванні та охолодженні повітря з урахуванням енергоспоживання вентиляторів має забезпечуватись відповідним проектуванням систем природної чи примусової вентиляції. Обмеження витрат на енергетичні потреби, пов'язані з нагріванням і кондиціонуванням повітря, може бути досягнуте за рахунок:

- забезпечення повітронепроникності об'єктів будівництва;
- проектування та калібрування вентиляційних установок відповідно до вимог щодо якості повітря;
- дотримання відповідних правил щодо роботи систем вентиляції;
- застосування теплообмінних пристроїв для зменшення енергії за рахунок утилізації теплоти

5 ПОБУДОВА ГРАНИЧНИХ ЗНАЧЕНЬ КРИТЕРІВ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ

5.1 Для кожної категорії будівель визначається стандартна експлуатація згідно кліматичних умов експлуатації та основного функціонального призначення. Значення стандартної експлуатації визначаються переліком еталонних будівель, який встановлюється ДБН В.2.6-31.

Значення стандартної експлуатації є просторові і часові середні значення для всіх приміщень будівлі або теплової зони, включаючи допоміжні приміщення, ділянки пересування, приміщення з різними проектними температурами.

5.2 Енергетичні потреби об'єктів будівництва визначаються:

- кліматичними параметрами зовнішнього середовища в місці розташування будівельного об'єкта;
- параметрами внутрішнього середовища будівельного об'єкта та умовами його експлуатації;
- проектними характеристиками будівельного об'єкта;
- теплофізичними властивостями застосованих об'єктів будівництва та теплотехнічними показниками будівельних конструкцій теплоізоляційної оболонки;
- витратами повітря при вентиляції будівельного об'єкту.

5.3 Енергоспоживання об'єктів будівництва обумовлено:

- конструктивними рішеннями теплоізоляційної оболонки об'єктів будівництва, об'ємно-планувальними рішеннями об'єктів будівництва або їх частин, потребою у вентиляції та характеристиками інженерних систем;

- потребами жителів або людей, які працюють у тому чи іншому приміщеннях об'єктів будівництва (далі – потреби мешканців).

5.4 Еталонна будівля має відображати типову геометрію та конструктивні системи будівлі, типові енергетичні характеристики огорожувальних конструкцій теплоізоляційної оболонки, інженерних систем будівлі, типову функціональність та типову структуру енергетичних витрат з урахуванням характерних кліматичних умов, географічного розташування, температурних зон та сформованих особливостей забудови.

5.5 Еталонні будівлі мають встановлюватись для будівель, на які розповсюджується дія Закону [1].

5.6 Для критеріїв енергетичної ефективності *EPB* у предметних нормах встановлюють цільові та граничні значення.

5.6.1 Цільовим значенням критеріїв енергетичної ефективності *EPB* є мінімальні вимоги, які встановлюються на основі розрахованих для еталонних будівель даних, з урахуванням вимог до теплотехнічних характеристик огорожувальних конструкцій та енергетичної ефективності інженерних систем (у тому числі обладнання) будівель, відповідно до економічно доцільного рівня із врахуванням вартості дисконтованих загальних витрат на здійснення заходів з підвищення рівня енергетичної ефективності відносно розрахункового строку служби кожної еталонної будівлі, та диференціюються залежно від функціонального призначення, висотності або компактності будівель, температурних та кліматичних умов території будівництва.

5.6.2 Граничними значенням критеріїв *EPB* допускається відхилення від цільового значення з урахуванням проведення будівельних робіт із забезпечення енергетичної ефективності існуючих будівель під час термомодернізації будівель та їх частин із забезпеченням умов стандартної експлуатації.

5.6.3 Розрахунки та обґрунтування мінімальних вимог до енергетичної ефективності будівель, теплотехнічних показників конструкцій теплоізоляційної оболонки будівель та відокремлених їх частин мають

здійснюватися згідно до вимог Методики [5] та ДСТУ EN 15459-1.

5.6.4 За наявності економічного обґрунтування згідно до вимог Методики [5] та/або до вимог ДСТУ EN 15459-1 і технічного завдання показники енергетичної ефективності та теплотехнічні показники будівлі, що проектується, можуть перевищувати граничні значення.

5.7 Чисельні значення критеріїв *EPB* встановлюють у ДБН В.2.6-31 з обов'язковим їх переглядом згідно вимог Закону [1].

5.8 Класифікацію будівель житлового та громадського призначення за критеріями *EPB* здійснюють згідно з положеннями Методики [4] та ДБН В.2.6-31.

5.9 Вимоги до мінімального класу енергоефективності встановлюються для будівель житлового та громадського призначення при новому будівництві та реконструкції.

При встановленні класу енергоефективності будівлі за базу приймається граничне значення критерія, яке встановлюється вимогами ДБН В.2.6-31.

5.10 Не допускається при визначенні класу енергоефективності будівлі враховувати можливі коригування граничного значення в залежності від виду будівельних робіт (капітальний ремонт, термомодернізація).

5.11 Основним принципом проектування та оцінки енергетичних характеристик є системний за вимогами щодо показників енергетичної ефективності будівель. Вимоги до теплоізоляційної оболонки будівлі можуть розглядатись як альтернативні із встановленням граничних і цільових значень щодо опору теплопередачі (коефіцієнта теплопередачі - значення U , χ і Ψ) окремих будівельних конструкцій (індивідуальні вимоги). Для забезпечення теплового комфорту влітку необхідно в будь-якому випадку перевірити, чи дотримуються вимоги ДБН В.2.6-31. Це особливо відноситься до будівель з великими площами у теплоізоляційній оболонці світлопрозорих огорожувальних конструкцій.

5.12 Деякі з енергетичних потоків можуть бути визначені кількісно на основі лічильників-оцінювачів (наприклад, газ, електроенергія, централізоване

пр ДБН В.1.2-11:202Х

опалення). Для активних систем сонячної, вітрової та водяної енергії межею оцінки є потужність сонячних панелей, сонячних колекторів або приладів для виробництва електроенергії.

5.13 При визначенні кількісних енергетичних характеристик на основі лічильників-оцінювачів необхідно враховувати вимоги ДСТУ Б В.2.2-39 щодо проведення вимірювань з перераховуванням вимірних значень на розрахункові умови згідно вимог нормативних документів (наприклад [6]).

5.14 Розрахункові значення теплотехнічних характеристик - значення якості продукту, які визначаються відповідно до розрахункових умов експлуатації згідно встановлених в нормах і стандартах правил. Розрахункові значення теплопровідності застосовуються для будівельних матеріалів при нормативних внутрішніх і зовнішніх умовах експлуатації і використовуються для теплотехнічних розрахунків та перевірок.

6 ОЦІНКА ТА ПЕРЕВІРКА ЕНЕРГЕТИЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК

6.1 Визначення енергетичних характеристик будівель виконується на основі енергетичного балансу теплоізоляційної оболонки будівлі.

6.2 Для визначення системних вимог (граничні і цільові значення попиту на енергію) кожна будівля має бути віднесено до однієї з еталонних будівель щодо її призначення та розрахункових умов експлуатації.

Для будівель, які мають приміщення чи теплові зони з різним функціональним призначенням, приймаються граничні і цільові значення для основної зони будівлі в межах теплоізоляційної оболонки будівлі.

6.3 Для будівель, які містять теплові зони з різними внутрішніми температурами і надходженнями тепла, розрахунок попиту на тепло може, в цілому, виконуватися без розгляду теплових потоків між тепловими зонами. Ці теплові потоки розраховують за умови якщо:

- значення попиту на тепло теплових зон визначаються окремо;
- задані температури теплових зон відрізняються більш ніж на 4 °С;

- співвідношення втрат/надходження тепла відрізняється приблизно більш, ніж на 0,4 і не відбувається компенсація.

6.4 При визначенні енергетичних характеристик будівель використовуються багаторічні середні значення кліматичних параметрів згідно чинних стандартів з будівельної кліматології.

6.5 Кількість енергії, необхідної для нагрівання, охолодження і регулювання вологості приміщень, визначають на підставі:

- внутрішніх умов (розрахункових, вимог комфорту) у будівельному об'єкті;

- параметрів зовнішнього середовища (температура, вологість, випромінювання, вітер та ін.);

- показників теплопередачі будівлі або якості теплоізоляційної оболонки будівлі;

- характеру проходження водяної пари через товщу огорожувальних конструкцій будівлі, інтенсивності утворення водяної пари в товщі огорожувальних конструкцій, на внутрішній поверхні огорожувальних конструкцій,

- повітропроникності теплоізоляційної болонки будівлі;

- мінімальних і максимальних показників повітрообміну внаслідок природної або примусової вентиляції;

- факторів форми будівельного об'єкта та орієнтації, положення сонця для прозорих та непрозорих елементів і наслідків затінення і сонцезахисту;

- динамічних теплових характеристик конструктивної системи будівельного об'єкта, а також нагрівальних та охолоджувальних установок;

- ефективності (коефіцієнту корисної дії) режиму роботи і керування для установок нагрівання, кондиціонування повітря і зволоження та осушення.

6.6 Приведений опір теплопередачі огорожувальних конструкцій розраховується відповідно до нормативних методик з урахуванням теплопровідних включень, які є ознакою огорожувальної конструкції. Теплопровідні включення, що є складовими елементами будівлі (міжповерхові

пр ДБН В.1.2-11:202Х

перекрыття, балконні перекрыття, каркаси будівлі тощо) враховуються при визначенні показника енергопотребі будівлі в опаленні та охолодженні згідно нормативної методики.

6.7 При проектуванні теплової ізоляції в місцях теплопровідних включень слід керуватись положеннями ДБН В.2.6-31. Вузли теплової ізоляції в місцях теплопровідних включень розробляються виходячи з:

- забезпечення єдиного архітектурного вигляду будівлі;
- запобігання потраплянню атмосферної вологи в товщу конструкції фасадної теплоізоляції;
- економічної доцільності, оцінюючи капітальні вкладення та економію, що досягається від нівелювання впливу теплопровідного включення (зменшення енергоспоживання);

В будь-якому випадку рекомендується забезпечувати суцільну ізоляцію конструктивних елементів, що безпосередньо або опосередковано контактують з зовнішнім повітрям.

6.8 Розрахункова теплопровідність матеріалів огорожувальних конструкцій встановлюється з урахуванням температурних умов експлуатації матеріалу у складі огорожувальної конструкції, вологості матеріалу яка залежить від виду матеріалу та конструктивного рішення огороження, а також зміни властивостей матеріалу у часі.

6.9 Лінійні та точкові коефіцієнти теплопередачі, χ та Ψ , визначаються за внутрішніми розмірами за результатами розрахунків теплопровідних включень на основі двовимірних та тривимірних методів розрахунку. Також можливе приймати дані відповідних каталогів, альбомів та технічних рішень і положень нормативних документів.

6.10 Фактори, пов'язані з одержанням гарячої води включають:

- потрібна кількість води;
- необхідне збільшення температури води;
- ефективність (коефіцієнт корисної дії) нагрівальних і насосних пристроїв;

- споживання енергії автоматичними елементами керування, електромагнітними клапанами;
- теплові витрати, що пов'язані з підтриманням заданої температури води і доставкою її до споживачів.

6.11 Характеристики об'єктів будівництва по забезпеченню повітрообміну:

- проектна кратність повітрообміну;
- повітропроникність огорожувальних конструкцій, яка характеризує фільтрацію повітря при перепаді тиску між внутрішньою частиною будівельного об'єкта та зовнішнім середовищем;
- площа вікон і дверей, що відчиняються.

7 СУТТЄВІ ЕКСПЛУАТАЦІЙНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ТА ПОРОГОВІ РІВНІ ЕНЕРГЕТИЧНИХ ТА ТЕПЛОІЗОЛЯЦІЙНИХ СИСТЕМ

7.1 Експлуатаційні характеристики будівельних виробів, що визначають енергетичні характеристики будівель, встановлюють:

- розрахунковими значеннями, що є безпечними оцінками характеристик будівельних виробів, які знаходяться у використанні (експлуатації);
- обчисленням та/або вимірюванням розрахункових значень;
- довідковими величинами розрахункових значень, які враховують типові умови експлуатації і наслідки старіння для виробів, які знаходяться у використанні.

7.2 Типові спрощені методи обчислень розрахункових значень повинні враховувати дискретність вхідних і вихідних величин з урахуванням їх імовірної точності. Виміри і процедури оцінки вимірів повинні містити дані про їх точність і визначати дискретність.

7.3 Характеристики будівельних виробів та матеріалів, що можуть бути застосовані для теплової ізоляції об'єктів будівництва

7.3.1 Встановлення розрахункових характеристик матеріалів конструктивних систем, які застосовують для теплової ізоляції об'єктів

будівництва, визначаються нормативними документами, на підставі вимог яких проводять обчислення теплотехнічних показників конструктивних систем та теплових витрат об'єктів будівництва. Конструктивні системи створюються із застосуванням наступних матеріалів:

- теплоізоляційних (на основі мінеральних волокон, полімерів, природної та неорганічної сировини, теплоізоляційних бетонів);
- конструкційно-теплоізоляційних (на основі ніздрюватих та легких бетонів, гіпсу, деревини, виробів з деревини, кераміки, цегли)
- конструкційних (на основі бетонів, каменів, цегли);
- опоряджувально-захисних (на основі штукатурок, металів, пластмас, каменів, цегли, скла);
- захисних (на основі гравію, піску, ґрунту, асфальту, бетону, каменів, штукатурки, розчинів, цегли)

7.3.2 Для виробів з матеріалів конструктивної системи діапазон загальноприйнятних розрахункових значень характеристик має бути визначений для різних розрахункових умов застосування з тим, щоб проектувальники могли використовувати ці розрахункові значення без додаткових вимірів.

7.3.3 Характеристики матеріалів конструктивної системи, які мають розглядатись з позицій їх здатності до теплової ізоляції, наведені у табл. 1.

Таблиця 1 – Характеристики матеріалів конструктивної системи теплової ізоляції

Номер за порядком	Характеристика
1	2
1	Густина, геометрія, здатність зберігати розміри в експлуатаційних умовах
2	Теплопровідність в розрахункових умовах
3	Розрахункова вологість

4	Питома теплоємність
5	Коефіцієнт теплосасвоєння в розрахункових умовах
6	Коефіцієнт повітропроникності
7	Коефіцієнт теплового розширення
8	Коефіцієнт паропроникності
9	Коефіцієнт гіротермічного розширення
10	Ізотерма сорбції-десорбції
1	2
11	Механічні характеристики, наприклад: міцність на стиск при 10%-ній деформації, межа міцності при розтягуванні; модуль пружності; коефіцієнт Пуассона
12	Поглиняльна здатність сонячного випромінювання
13	Випромінювальна здатність для довгохвильового випромінювання
14	Проникність для довгохвильового випромінювання

7.3.4 У випадках, коли споживач вимагає підтвердження розрахункового значення характеристик матеріалу або у разі необхідності їх уточнення, виконуються перевірки цих характеристик відповідно до методів випробувань, встановлених у нормативних документах.

7.3.5 Методи випробувань повинні містити:

- опис фізичної суті методу випробувань;
- порядок відбору зразків для випробувань;
- вимоги до експериментального обладнання;
- порядок підготовки зразків та обладнання для проведення випробувань;
- умови випробувань, які ведуть до визначення необхідних фізичних величин;
- процедуру обробки експериментальних даних, оцінки похибки вимірювань та невизначеності фізичних характеристик;

- процедуру визначення розрахункових значень на основі визначених характеристик та встановлення специфічних умов використання (експлуатації) матеріалів у виробках.

7.3.6 Встановлення характеристик компонентів конструктивної системи (конструктивних компонентів) визначається на підставі:

- загальноприйнятних розрахункових значень;
- загальних інженерних методів обчислення;
- точних методів обчислення з моделюванням складних процесів тепло- та вологопередачі;
- методів обчислення на підставі результатів вимірювань.

7.3.7 Оцінювання характеристик конструктивних компонентів методами обчислення здійснюється у випадках, коли вимагаються більш точні величини ніж загальноприйнятні розрахункові значення.

7.3.9 Характеристики матеріалів конструктивної системи наведені у табл.2.

Таблиця 2 – Характеристики конструктивних компонентів системи теплової ізоляції

Номер за порядком	Характеристика конструктивних компонентів
1	2
1	Тепловий опір (*), опір теплопередачі (*), коефіцієнт теплопередачі (*)
2	Приведений опір теплопередачі (**)
3	Еквівалентна теплопровідність (**), лінійний (*) або точковий (**) коефіцієнт теплопередачі
4	Різниця між температурою внутрішнього повітря та приведеною температурою внутрішньої поверхні (*) (**), температура внутрішньої поверхні в зоні теплопровідних включень (**)
5	Теплова інерція (*), теплостійкість (*)
6	Відсутність конденсації або накопичення вологи в товщі

	огороджувальних конструкцій (*)
7	Водонепроникність
8	Повітропроникність (*),(**)
9	Використання та передавання сонячної енергії (*),(**)
10	Корисні площі і характеристики потоків через отвори для цілей вентиляції (**)

Примітки. (*) – одномірний потік теплоти чи маси;
 (**) – дво- чи тримірний потік теплоти чи маси.

7.4 При встановленні критеріїв енергетичної класифікації будівельних виробів слід користуватись переліком суттєвих експлуатаційних характеристик визначених нормами та стандартами. Енергетичне маркування будівельних теплоізоляційних матеріалів та виробів слід здійснювати за вимогами ДСТУ Б В.2.6-219, енергетичне маркування світлопрозорих огороджувальних конструкцій слід здійснювати за вимогами ДСТУ 8962:2019.

7.5 Системи технічного устаткування

7.5.1 До системних компонент належать компоненти технічного устаткування, характеристики яких впливають на енергоспоживання. До технічного устаткування відносяться: нагрівальні й охолоджувальні генератори; атмосферні і сонячні колектори і водонагрівачі; пристрої акумулювання енергії; теплообмінники; теплові насоси; нагрівальні і охолоджувальні прилади; отвори для впуску і випуску повітря; повітряні і водяні елементи розподільної мережі; насоси і вентилятори; пасивні вентилятори витяжних труб; приладі регулювання; клапани і заслінки; фільтри; керуючі пристрої.

7.5.2 Технічні характеристики компонентів технічного устаткування повинні міститись у технічних специфікаціях і мають включати інформацію необхідну для:

- порівняння експлуатаційних характеристик подібних системних компонентів з тими, що у стандартних умовах;

- оцінювання енергоспоживання і максимального навантаження, приймаючи до уваги експлуатаційні показники за умови роботи при частковому навантаженні;

- адекватного проектування і калібрування компонентів систем технічного устаткування;

- правильної експлуатації, керування та обслуговування.

7.5.3 Визначення характеристик системних компонентів має здійснюватись згідно з гармонізованими процедурами, які повинні включати методи вимірювань і оцінювання розрахункових значень характеристик при експлуатації як з повним, так і з частковим навантаженням.

7.5.4 При необхідності гармонізовані процедури повинні бути обумовлені для:

- визначення характеристик всіх однотипних пристроїв у визначеному діапазоні габаритів за результатами вимірів, зроблених для обмеженої кількості пристроїв з цього діапазону;

- виконання вимірів на місцях для перевірки необхідних характеристик компонентів, які не можуть бути перевірені в лабораторії через їхні габарити чи обмежене виготовлення.

7.5.5 Характеристики кожної з основних споріднених груп системних компонентів наведені у табл. 3.

Таблиця 3 – Характеристики основних споріднених груп системних компонентів

Номер за порядком	Компоненти	Характеристики
1	2	3
1	Нагрівальні та охолоджувальні генератори,	Номінальна потужність (**)
		Постійне споживання (**)

	включаючи котли та повітронагрівачі, повітроохолоджувачі, теплові насоси, водонагрівачі	Коефіцієнт корисної дії при повному навантаженні (**)
2	Донагрівачі та ін., які використовують паливо чи енергетику, приймаючи до уваги споживання всього інтегрованого допоміжного устаткування	Коефіцієнт корисної дії при частковому (20-80%) навантаженні (**)
		Теплова інерція
		Характеристики внутрішнього повітряного і водяного перепаду тиску
		Характеристики насосів і вентиляторів по потоку і перепаду тиску
		Ефективність (коефіцієнт корисної дії) і потужність
3	Атмосферні і сонячні колектори, сонячні водонагрівачі	Те ж саме, що і для нагрівальних та охолоджувальних генераторів
		Оптичні і теплові характеристики (*)

Продовження таблиці 3

1	2	3
4	Системи акумулювання енергії	Ємність контейнера (резервуара) для збереження
		Характеристики тепловитрат для повного діапазону робочих умов
5	Теплообмінники	Номінальна потужність (*)
		Ефективність (коефіцієнт корисної дії) (*)
		Теплові витрати (*)
		Характеристики тиску потоку (*)
		Потужність і ефективність (коефіцієнт корисної дії) інтегрованого допоміжного устаткування (*)
6	Нагрівальні і охолоджувальні випромінювачі	Номінальна потужність для різних робочих умов (*)
		Випромінювальні і конвенційні вихідні компоненти для діапазону робочих умов (*)
		Теплова інерція
7	Теплові випромінювачі, інтегровані в межах будівлі (кабелі, труби, листи та ін.)	Розрахункове випромінювання
		Температура поверхні і коефіцієнти випромінювання при повному і частковому навантаженні
		Теплова інерція
8	Клапани і заслінки	Характеристики перепаду тиску потоку

Кінець таблиці 3

1	2	3
9	Труби та елементи систем труб, включаючи витратоміри і т.д.	Характеристики перепаду тиску потоку
10	Фільтри	Пропускна здатність фільтра
		Характеристики перепаду тиску потоку
		Ємність пилопоглинання
11	Отвори для впуску і випуску повітря	Характеристики перепаду тиску потоку (*)
		Характеристики індукованого повітряного потоку (*)
12	Ізоляція труб і каналів	Термічний опір
		Опір дифузії водяної пари
13	Мережні електронагрівачі	Номінальна потужність
14	Контрольно-вимірювальні прилади для обігріву приміщень, нагрівання води для комунально-побутового споживання, регулювання вологості, вентиляції, кондиціонування повітря тощо	Точність сенсорів
		Діапазон пропорційності
		Поріг спрацьовування
		Зона нечутливості
		Постійні часу
15	Вентилятори і насоси	Криві тиски потоку (*)
		Криві потужності і ефективності (*)

Примітка (*) – одномірний потік теплоти чи маси; (**) – дво- чи тримірний потік теплоти чи маси.

7.5.6 Дані, що наведені у табл. 1 – 4, не є вичерпними і призначені лише для визначення типів характеристик, які необхідно брати до уваги в завданнях на розроблення нормативних документів на відповідну продукцію та підтвердження її відповідності.

У нормативних документах характеристики виробів повинні, наскільки це можливо, описуватись у термінах експлуатаційних (технічних) властивостей. Методи розрахунку, вимірювань та випробувань характеристик виробів повинні наводитись разом із критеріями відповідності текстуально або у формі посилань.

7.5.7 Підтвердження відповідності виробів повинно гарантувати, що виріб з прийнятою імовірністю має такі ж експлуатаційні властивості, які визначені відповідними нормативними документами.

7.6 Нормативні документи, що встановлюють вимоги до будівельних конструкцій, виробів та матеріалів, що забезпечують виконання основної вимоги із збереження енергії, повинні містити вимоги щодо довговічності будівельних виробів і методи її оцінювання. Показником довговічності теплоізоляційних виробів та матеріалів є термін їх ефективної експлуатації.

7.7 Суттєві експлуатаційні характеристики енергетичних властивостей та їх порогові рівні, системи оцінки та перевірки стабільності показників мають обов'язково встановлюватись для будівельної продукції наступних класів:

- стінові панелі, блоки;
- конструкції фасадної теплоізоляції, у т.ч. навісні фасади, облицювання, структурне скління;
- теплоізоляційні матеріали. Комбіновані ізоляційні комплекти, системи;
- блоки дверні та віконні, вітражі, двері та ворота;
- покрівельні матеріали, світлопрозорі конструкції даху (ліхтарі), вікна горищ;
- продукція з плоского скла, профільованого скла і склоблоків;
- панелі та її елементи з деревини;
- герметики для з'єднань;

- покриття підлоги;
- мембрани, включаючи наливні, і комплекти (для гідро- та пароізоляції),
- опалювальні прилади для приміщень;
- димарі, витяжні труби і пов'язана продукція;
- прилади для вентиляції та кондиціонування;
- прилади для гарячого водопостачання;
- прилади освітлення;
- комплекти та прилади автоматизації, регулювання та контролю енергетичних параметрів.

8 ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЯКОСТІ СТОСОВНО ОСНОВНОЇ ВИМОГИ

8.1 Забезпечення якості будівель і будівельної продукції стосовно виконання основної вимоги щодо економії енергії має виконуватися на всіх етапах життєвого циклу: проектування, виробництва, будівництва, експлуатації та виводу із експлуатації.

8.2 Декларація показників будівельної продукції пов'язана з її суттєвими експлуатаційними характеристиками, згідно з відповідними регламентними технічними специфікаціями.

8.3 Оцінку відповідності будівельної продукції (її суттєвих експлуатаційних характеристик) регламентним технічним специфікаціям виконують за однією із систем "1+", "1", "2+", "3", "4" згідно [7].

Системи оцінки та перевірки стабільності показників будівельної продукції зазначають в регламентних технічних специфікаціях.

8.4 Державний ринковий нагляд і державний контроль будівельної продукції здійснюють з урахуванням особливостей будівельної продукції.

8.5 Фактичні енергетичні характеристики будівель визначають при введенні їх в експлуатацію, під час експлуатації шляхом проведення енергетичного аудиту згідно вимог ДСТУ Б В.2.2-39. За результатами енергетичного аудиту може складатись енергетичний сертифікат згідно вимог [4].

8.6 Перевірку класу енергетичної ефективності будівельних теплоізоляційних матеріалів та виробів, і світлопрозорих огорожувальних конструкцій здійснюють за ДСТУ Б В.2.6-219, ДСТУ 8962.

8.7 У нормах до інженерних систем будівель мають встановлюватись вимоги до періодичної перевірки доступних частин систем кондиціонування повітря з номінальною корисною потужністю більше 12 кВт. Ця перевірка має включати оцінку ефективності кондиціонування та його розміри у порівнянні із попитом на охолодження будівлі. Оцінку розмірів не потрібно повторювати, якщо не було відбулося жодних змін у системі кондиціонування або вимогах на охолодження будівлі.

8.8 Після кожної перевірки систем опалення та кондиціонування повітря має складатись звіт згідно вимог Методики [8].

ДОДАТОК А

(довідковий)

ТЕРМІНИ, ЩО ВИЗНАЧАЮТЬ ЕНЕРГЕТИЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ БУДІВЕЛЬ

А.1 будівельна конструкція

Усі фізичні елементи будівлі, за винятком інженерних систем,

Приклад. Дахи, стіни, перекриття, підлоги, вікна, двері, ворота, внутрішні перегородки.

Примітка 1. Конструкція включає елементи як всередині, так і зовні теплоізоляційної оболонки, включаючи саму теплоізоляційну оболонку.

Примітка 2. Конструкція визначає теплопередачу, герметичність теплової оболонки та (майже всю) теплову масу будівлі (крім теплової маси меблів, обладнання та інженерних систем). Конструкція також робить будівлю непроникною для вітру та води.

А.2 використання енергії для освітлення

Введення електричної енергії в систему освітлення

А.3 використання енергії для вентиляції

Споживання електричної енергії вентиляційною системою для транспортування повітря та рекуперації тепла

А.4 виміряна енергоефективність

Енергетичні показники на основі зваженої та виміряної кількості доставленої та експортованої енергії

Примітка 1. Виміряна енергетична характеристика - це зважена сума всіх енергоносіїв, що використовуються у будівлі, виміряних лічильниками або отриманих іншими способами вимірювання енергії. Це показник експлуатаційних характеристик будівлі після корекції або екстраполяції. Це особливо актуально для сертифікації фактичної енергетичної ефективності.

Примітка 2. Термін також відомий як «експлуатаційні енергетичні показники».

А.5 відновлювані теплові втрати системи

Частина теплової втрати системи, яку можна відновити, щоб зменшити або енергія, необхідна для нагрівання або охолодження, або енергоспоживання системи опалення або охолодження

А.6 внутрішній приріст тепла

Тепло, яке забезпечується в будівлі мешканцями (відчутне метаболічне тепло) та такими приладами, як освітлення, побутова техніка, офісне обладнання тощо, крім енергії, спеціально використовується для опалення, охолодження або гарячого водопостачання

Примітка. Термін включає відновлювані системні теплові втрати, у випадку використання поглибленого розрахунку відновлених системних втрат

А.7 внутрішня температура

Середньозважене значення температури повітря і середньої температури випромінювання в центрі приміщення або осереднена за всіма приміщеннями теплової зони

А.8 джерело енергії

Джерело, з якого корисна енергія може бути видобута або відновлена безпосередньо або за допомогою процесу конверсії або перетворення

Приклад: нафтові або газові родовища, вугільні шахти, сонце, вітер, земля (геотермальна енергія), океан (енергія хвиль, тепла енергія океану), ліси тощо.

А.9 допоміжна енергія

Електроенергія, що використовується інженерними системами для трансформації енергії для задоволення енергетичних потреб

Примітка. Це включає енергію для вентиляторів, насосів, електроніки тощо. Подача електроенергії у систему вентиляції для переміщення повітря вважається не допоміжною енергією, а використанням енергії для вентиляції [9]

А.10 доставлена енергія

Енергія, виражена як енергоносіє, що подається до інженерних систем через лічильник-оцінювач для задоволення необхідних потреб, або для виробництва експортованої енергії

Примітка. Доставлена енергія може бути розрахована для певних видів енергії або може бути виміряна

A.11 експортована енергія

Енергія, виражена у вигляді енергоносія, що постачається інженерними системами через лічильник-оцінювач

Примітка. Може відрізнятися за типами видобутку енергії (наприклад, комбінований видобуток тепла та електроенергії, використання фотоелектричних елементів для видобутку електроенергії) для застосування різних вагових коефіцієнтів.

A.12 енергетичний параметр, параметр енергоефективності

Будь-який елемент, компонент або параметр будівлі, одиничний або комбінований, який може вплинути на енергетичні показники оцінюваного об'єкта

Примітка 1. Параметр енергоефективності може стосуватися як окремого конструктивного елемента (наприклад, теплоізоляції стіни) або будь-якого поєднання конструктивних елементів (наприклад, потреб у опаленні, характеристик системи опалення, загальної енергоефективності), так і всієї будівлі.

Примітка 2. Кожний параметр енергоефективності може визначатися кількома можливими показниками енергоефективності.

Приклад: теплоізоляція стіни може бути визначена кількісно за допомогою її коефіцієнта теплопередачі, загального теплового опору. Додаткові приклади див. у [10].

A.13 загальна енергія

Енергія як з відновлюваних, так і з невідновлюваних джерел

Примітка. Загальна енергія - це сума відновлюваної та невідновлюваної енергії.

A.14 зовнішня температура

Температура зовнішнього повітря – середньомісячна, погодинна репрезентативного дня місяця та розрахункова температура для теплотехнічних розрахунків

A.15 зона обслуговування вентиляційної системи

Група приміщень або теплова зона, що підключені до однієї вентиляційної системи

A.16 інше інженерне забезпечення

Послуги, що надаються енергоємними приладами

A.17 коефіцієнт викидів CO₂

Коефіцієнт, що описує кількість CO₂, що виділяється при виконанні певної діяльності

Примітка 1. Загалом коефіцієнти викидів CO₂ від питомого споживання енергії [11] визначаються кількісно на основі показників викидів CO₂ для використання енергії.

Примітка 2. Коефіцієнти викидів CO₂ можуть різнитися залежно від пори року.

Примітка 3. Коефіцієнт викидів CO₂ може також включати еквівалентні викиди інших парникових газів (наприклад, метан).

A.18 невідновлювана енергія

Енергія, взята з джерела, яке виснажується при видобутку (наприклад, вичопне паливо)

Примітка. Ресурс, який існує в кінцевій кількості і не може бути поповнений у людському масштабі часу.

A.19 опалювальний або охолоджувальний період

Проміжок року, протягом якого необхідна певна кількість енергії для опалення або охолодження

Примітка. Тривалість періоду використовується для визначення періоду експлуатації інженерних систем.

A.20 оцінка енергоефективності

Оцінка значення енергетичної ефективності шляхом порівняння з одним або кількома контрольними значеннями, можливо, включаючи візуалізацію положення на суцільній або дискретній шкалі

Примітка. Це може стосуватися загальних або часткових енергетичних показників.

A.21 первинна енергія/енергія з природних джерел

Енергія, яка не зазнала ніякої конверсії або перетворення

Примітка. Первинна енергія/енергія з природних джерел включає невідновлювану та відновлювану енергію. При врахуванні обох типів енергії можна визначити сумарну первинну енергію

A.22 поверхнева щільність потоку сонячного опромінення

Щільність потоку енергії випромінювання, що падає на поверхню

A.23 показник енергетичної ефективності

Обчислена або виміряна числова величина, яка характеризує енергетичний параметр оцінюваного об'єкта

Примітка 1. Показники енергоефективності **EPB** використовуються для оцінки енергоефективності, вимог до енергетичних характеристик та / або для сертифіката. Показник **EPB** може, наприклад, виражатися в енергетичних характеристиках на одиницю площі підлоги/одиницю об'єму або енергетичних характеристиках, поділених на енергетичні характеристики конкретного цільового показника або іншого контрольного значення.

Примітка 2. Це охоплює як загальні, так і часткові енергетичні характеристики.

A.24 послуга з енергоефективності

Будівельна послуга, включена в оцінку енергетичної ефективності

Приклад: енергія, що використовується для опалення, охолодження, вентиляції, зволоження, осушення, гарячого водопостачання та освітлення.

A.25 площа теплоізоляційної оболонки

Загальна площа всіх елементів будівлі, включаючи всі теплові кондиціоновані простори, через які теплова енергія передається, прямо чи опосередковано, у зовнішнє середовище або з нього

Примітка 1. Площі всіх елементів визначаються за внутрішнім вимірюванням

Примітка 2. Площа теплоізоляційної оболонки не включає площу суміжних будівель

А.26 регенеровані теплові втрати системи

Частина відновлюваних теплових втрат системи, яка вже була відновлена для зменшення потреби в енергії для опалення або охолодження, або використання енергії системи опалення або охолодження

А.27 сонячне опромінення

Падаюче сонячне тепло на площу за певний період

Примітка Для визначення теплонадходжень через елементи будівель при розрахунках енергопотреби будівлі на опалення та охолодження використовують дані про середньомісячні дози сонячної радіації, що осереднені для однієї години доби

А.28 стандартна енергетична ефективність

Енергетична ефективність із використанням фактичних даних для будівлі та стандартного набору даних про призначення та клімат (якщо розраховується) або коригується з поправкою на умови, що відрізняються від стандартних (якщо вимірюється)

Примітка 1. Це - власне річне використання енергії оцінюваного об'єкта за стандартизованих умов. Це особливо актуально для сертифікації стандартної енергетичної ефективності.

Примітка 2. Якщо це розрахункові енергетичні характеристики, то їх можна назвати «наявні енергетичні характеристики».

А.29 теплові втрати системи

Теплові втрати інженерної системи опалення, охолодження, гарячого водопостачання, попереднього підігріву/охолодження повітря, зволоження, осушення або вентиляції, освітлення, що не сприяє корисній віддачі системи

Примітка Втрати системи можуть стати внутрішнім приростом тепла для будівлі, якщо воно є відновлюваним

А.30 часткові енергетичні характеристики

Енергетична ефективність одного або декількох будівельних елементів або компонентів, або інших енергетичних параметрів оцінюваного об'єкта

Примітка. Іншими енергетичними параметрами є, наприклад, потреби в енергії для опалення та охолодження, та герметичність

А.31 числовий показник використання первинної енергії/енергії з природних джерел

Споживання первинної енергії на одиницю площі підлоги

Примітка. Оскільки споживання первинної енергії/енергії з природних джерел може бути виражене у загальній кількості первинної енергії, невідновлювана первинна енергія може бути вказана чисельно (наприклад, невідновлюване споживання первинної енергії/енергії з природних джерел).

ДОДАТОК Б

(довідковий)

УМОВНІ ПОЗНАЧЕННЯ, ІНДЕКСИ ТА СКОРОЧЕННЯ

Б.1 Позначення, фізичних параметрів, що характеризують процеси формування енергетичних властивостей будівель, мають бути наступними

Позначення	Фізичний параметр	Одиниця вимірювання
1	2	3
<i>A</i>	площа	м ²
<i>b</i>	температурний поправочний коефіцієнт	-
<i>C</i>	теплоємність	Дж/К
<i>c</i>	питома теплоємність	Дж/(кг·К)
<i>d</i>	товщина	м
<i>D</i>	діаметр	м
<i>E</i>	загальна енергія	(кВт·год), Дж
<i>EP</i>	показник енергетичної ефективності	кВт·год/м ² [кВт·год/м ³]
<i>f</i>	фактор (наприклад, первинної енергії/енергії з природних джерел)	–
<i>H</i>	загальний коефіцієнт теплопередачі	Вт/К
<i>h</i>	коефіцієнт тепловіддачі поверхні	Вт/(м ² ·К)
<i>I</i>	сонячне опромінення	Вт/м ²
<i>k</i>	коефіцієнт	–
<i>K</i>	коефіцієнт викидів CO ₂	кг/кВт·год
<i>L</i>	довжина	м
λ	теплопровідність матеріалу	Вт/(м·К)
<i>m</i>	маса (наприклад, кількість викидів CO ₂)	кг
<i>n</i>	кратність повітрообміну	1/год
<i>N</i>	кількість елементів (лише ціле число)	–
<i>O</i>	заповнюваність	кількість людей
<i>p</i>	тиск	Па
<i>P</i>	загальна потужність, включаючи електроенергію	Вт (кВт)
<i>Q</i>	кількість теплоти	кВт·год (Дж)
<i>q</i>	об'ємна витрата повітряного потоку	м ³ /с (м ³ /год)
<i>q</i>	щільність теплового потоку	Вт/м ²
<i>R</i>	тепловий опір	м ² ·К/Вт
RER	коефіцієнт відновлюваної енергії	–

Кінець Б.1

1	2	3
S	основний простір	
SA	зона обслуговування	
T	термодинамічна температура	К
t	час, проміжок часу	с, год
U	коефіцієнт теплопередачі	Вт/(м ² ·К)
W	(електрична) допоміжна енергія	кВт·год
X	об'ємна частка	%
X, Y	будь-яка властивість, система...	–
s	коефіцієнт теплосвоєння матеріалу	Вт/(м ² ·К)
Δ	різниця - префікс, який поєднується із позначеннями	
η	ефективність (коефіцієнт ККД)	- або %
θ	температура за Цельсієм	°С
ψ	лінійний коефіцієнт теплопередачі	Вт/(м·К)
Φ	щільність теплового потоку, теплова потужність	Вт, Вт/м ²
φ	відносна вологість	%
χ	точковий коефіцієнт теплопередачі	Вт/К
ρ	густина	кг/м ³
τ	постійна часу	с, год
ε	коефіцієнт витрат	-
V	об'єм	м ³
<p>Примітки:</p> <p>1. Години (год) використовуються як одиниця часу замість секунд при трансформації тепла або енергетичного потоку (Вт) у кількість тепла або енергії (кВт·год).</p> <p>2. Для нагрівання використовується позначення Q, а для допоміжної енергії та роботи використовується позначення W, включаючи первинну енергію / енергію природних джерел та енергоносії.</p>		

Б.2 Індекси у фізичних формулах мають бути наступними

1	2	3	4
0	основний, вихідний	mn	середній (час або простір)
a	повітря	nd	потреба
an	річний	ngen	без генерації
avg	середній за часом	nrby	неподалік
B	будівля	nren	невідновлюваний
bm	біомаса	ntdel	доставлений у нетто
C	охолодження ^a	off	вимкнений
calc	розрахунковий	oil	нафта
CO ₂	викиди CO ₂	on	увімкнений
cr	енергоносій	out	результат, вихід, випуск
ctr	контроль	P	первинна енергія
CW	охолодження та ГВП ^a	per	протягом певного періоду
day	щодня	pk	пік
dc	центральне охолодження	Pnren	невідновлювана первинна енергія
del	доставлений	pr	вироблений
dh	центральне теплопостачання	Ptot	загальна первинна енергія/енергія природних джерел
DHU	осушування ^a	pv	сонячна електроенергія
dis	розподіл	red	зменшений, знижений
distant	далекий, на далекій відстані	ren	відновлювана енергія
e	зовнішній	seas	сезонний
el	електропостачання (electricity)	sens	розумний
em	випромінювання/ випромінювач	set	задане значення
env	теплова оболонка	sf	тверде паливо
EP _{us}	всі будівельні послуги, включені в оцінку енергоефективності	sol	сонячний
est	оцінюваний	sp	простір
exp	експортований	sto	зберігання
f	підлога	sys	система
gas	газ, паливо	T	тепловий ^a
gen	покоління	t	інтервал обчислення

Кінець Б.2

1	2	3	4
gn	вигоди (здобутки)	tmp	тимчасовий
grid	від загальнодоступної мережі	tot	загальний
hourly	щогодинно	TOT	загальний ^a
H	опалення ^a	tr	трансмісійна передача теплоти
HC	опалення та охолодження ^a	us	споживання
HCW	опалення, охолодження та ГВП ^a	use	загальна площа
ht	теплопередача	used	використовується в тому ж інтервалі обчислення
HU	зволоження ^a	ut	використаний
hum	система зволоження	V	вентиляція ^a
<i>i,j,k</i>	індекси/показники	W	ГВП ^a
in	вхід, впуск	wd	дерево, дерев'яний
int	внутрішній/в приміщенні	we	зважування
L	освітлення ^a	wk	щотижня
lf	рідке паливо		
ls	втрати		
max	максимум		
meas	вимірний		
min	мінімум		
a тип використання енергії.			

Б.3 Скорочення при наведенні фізичних термінів енергетичних систем будівель мають бути наступними

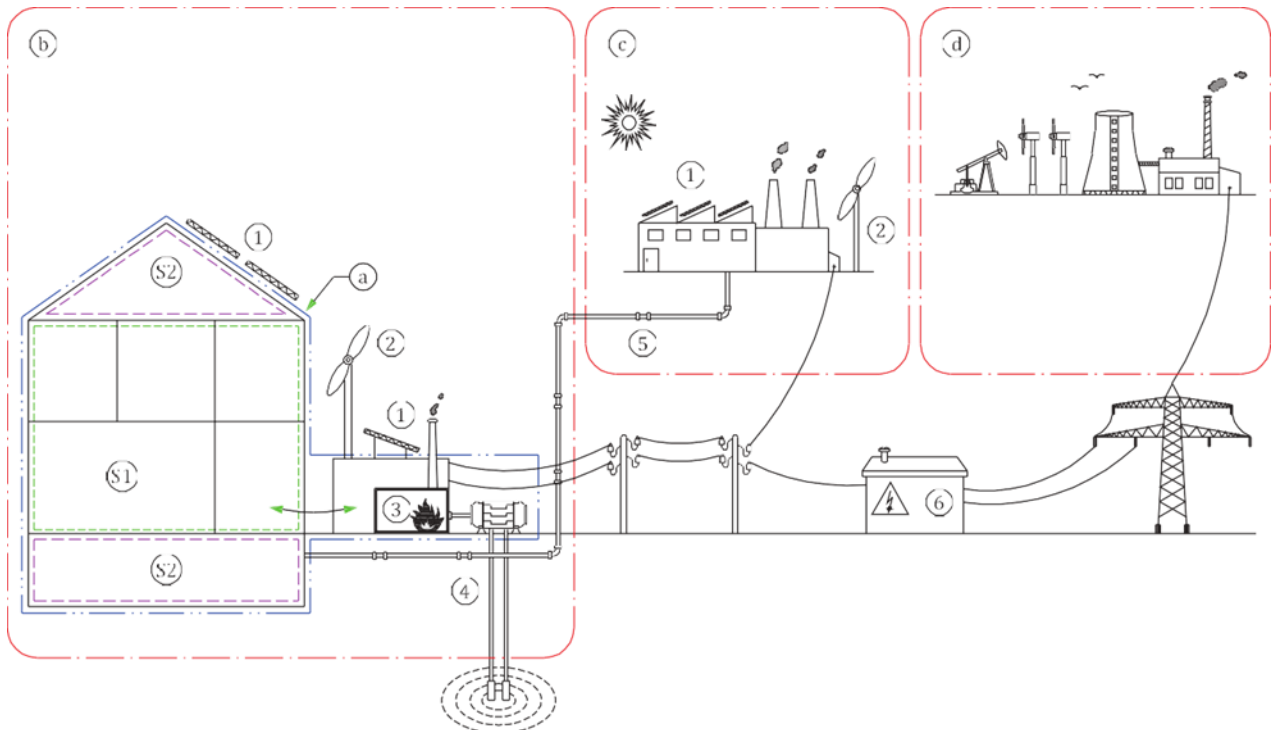
AHU	установка кондиціонування повітря
BAC	автоматизоване управління будівлею
CHP	ТЕЦ
DHW	гаряче водопостачання (ГВП)
EP	енергоефективність/енергетичні характеристики
EPB	енергетична ефективність будівель
PV	фотоелектричний/сонячний

RER	коефіцієнт відновлення енергії з відновлюваних джерел енергії
-----	---

ДОДАТОК В

(довідковий)

СХЕМА ПРЕДСТАВЛЕННЯ МЕЖІ ОЦІНКИ ДОСТАВЛЕНОЇ ЕНЕРГІЇ



Позначки: а - межа оцінки (використання енергетичного балансу); б - зовнішня границя: на місці; с - зовнішня границя: неподалік, d - зовнішня границя: далекий, S1 - приміщення з термічним кондиціонуванням; S2 - приміщення поза теплоізоляційною оболонкою;

1 - фотоелектричний, сонячний; 2 – вітер; 3- котельні (зберігання електричної енергії); 4 - тепловий насос; 5 - центральне опалення/охолодження; 6 - підстанція (низька/середня напруга);

ДОДАТОК Г
(обов'язковий)

**ВИЗНАЧЕННЯ ТЕХНІЧНИХ ПРИНЦИПІВ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ
ЕКОНОМІЇ ЕНЕРГІЇ**

Вибір технічних принципів при забезпеченні основної вимоги щодо економії енергії залежить від співвідношення експлуатаційних характеристик теплоізоляційної оболонки і інженерних систем будівлі з можливими варіантами їх комбінації, що наведені у таблиці Г.1.

Г.1 При використанні варіанту номер 1 за таблицею Г.1 та всіх інших варіантів повинні братися до уваги експлуатаційні характеристики будівельних матеріалів/виробів згідно вимог нормативних документів з визначення рівнів чи класів відповідних вимог.

Г.2 Процедури варіантів за номерами 2 та 3 таблиці Г.1 передбачають:

- обчислення показників теплової ізоляції огорожувальних конструкцій з урахуванням дво- і тривимірних теплових потоків через конструкції;
- обчислення енергопотреби будівельного об'єкта з урахуванням теплопередачі через ґрунт та приміщення, що не опалюються;
- обчислення накопичення вологи в товщі огорожувальних конструкцій;
- вимірювання фактичних показників теплоізоляції огорожувальних конструкцій (приведеного опору теплопередачі, теплостійкості огорожувальних конструкцій; опору повітропроникності елементів теплоізоляційної оболонки), що проводяться у відповідності з методиками, встановленими нормативними документами;
- вимірювання сумарної повітропроникності будівельного об'єкта та повітропроникності елементів теплоізоляційної оболонки (стін, дверей, вікон та ін.) з оцінкою щільності їх прилягання та якості виконання робіт з їх установлення (монтажу), що проводяться у відповідності з методиками, встановленими нормативними документами;

Таблиця Г.1 – Варіанти забезпечення вимоги щодо енергозбереження

Номер варіанта	Зміст технічних принципів енергозбереження
1	Оптимальний вибір матеріалів конструкцій теплоізоляційної оболонки (за характеристиками: термічний опір шарів, коефіцієнт теплозасвоєння та показник теплозосвоєння, опір повітропроникності, опір дифузії водяної пари, коефіцієнт поглинання сонячної радіації поверхні, ступінь чорноти покриття, що відбиває інфрачервоне випромінювання).
2	Забезпечення характеристик компонентів конструктивної схеми і компонентів системи (за характеристиками: приведений опір теплопередачі огорожувальних конструкцій; характер розподілу та значення температур внутрішньої поверхні огорожувальних конструкцій в розрахункових теплових умовах експлуатації будівельного об'єкту; теплостійкість огорожувальних конструкцій; повітронепроникність елементів теплоізоляційної оболонки (стін, стиків, дверей, вікон, тощо); відсутність конденсації або накопичення вологи в товщі огорожувальних конструкцій; коефіцієнт корисної дії джерел тепlopостачання, вентиляторів, повітроохолоджувачів).
3	Забезпечення експлуатаційних характеристик відповідно до специфіки будівельного об'єкта окремо або як частини загальної системи технічного устаткування, розглянутої як єдине ціле (за показниками: енергопотреби будівельного об'єкта при проектній кратності повітрообміну; коефіцієнт корисної дії систем нагрівання чи охолодження в номінальному режимі).
4	Забезпечення встановленого класу енергоефективності будівельного об'єкту з прийнятими системами технічного устаткування на підставі розрахункової оцінки типового представника для відповідних умов навколишнього середовища (за показниками: енергоспоживання при нагріванні та/або охолодженні будівельного об'єкта до заданої температури внутрішнього середовища з урахуванням збільшення внутрішньої енергії від потоку сонячного світла та енергії довкілля).
5	Забезпечення необхідної потужності системи технічного устаткування для досягнення заданих експлуатаційних характеристик у заданих умовах з урахуванням ефективності (коефіцієнта корисної дії) системи (за показниками: очікувані витрати енергії на нагрівання та/або охолодження) та природи чи вартості джерела енергії.

пр ДБН В.1.2-11:202Х

- обчислення проектної кратності подавання повітря системою примусової вентиляції, засноване на характеристиках тиску потоку компонентів вентиляції (вентиляторів, труб, впускного і випускного отворів);

- обчислення коефіцієнта корисної дії систем нагрівання і охолодження, заснованих на ефективності при граничних навантаженні і передаточному відношенні генератора, а також кількості і коефіцієнті відновлення різних теплових витрат системи в номінальному режимі.

Г.3 Процедури варіанту номер 4 за таблицею Г.1 передбачають:

- встановлення кліматичних даних, що визначають параметри енергоспоживаючих систем;

- оцінювання енергетичних навантажень щодо вентиляції, пов'язаних як з інфільтрацією, так і з примусовою вентиляцією;

- обчислення навантажень щодо нагрівання та охолодження в номінальному режимі для визначення потужності систем охолодження і/чи нагрівання;

- обчислення внутрішньої температури з відсутнім або обмеженим нагріванням чи охолодженням при даних за зимових чи літніх умов;

- оцінювання дії зимових внутрішніх умов, систем керування та керуючих стратегій;

- оцінювання сезонного збільшення потоку сонячного світла через засклені площі з урахуванням географічного місця розташування будівельного об'єкта, його орієнтації та характеристик світлопрозорих конструкцій;

- оцінювання величини збільшення внутрішньої енергії (метаболізм і інше надходження енергії);

- оцінювання корисності приросту сонячної і внутрішньої енергії;

- визначення енергетичних характеристик будівельного об'єкту згідно вимог нормативних актів та документів за методиками розрахунку енергетичних параметрів будівельного об'єкту згідно вимог нормативних документів;

- оцінювання необхідної енергії для роботи насосів, вентиляторів, устаткування охолодження і допоміжного устаткування (у випадку його установлення) з урахуванням коефіцієнта корисної дії відповідної системи;
- вимірювання інфільтрації повітря крізь огорожувальні конструкції і кореляція результатів вимірів з розрахунковою температурою і направленням потоків вітру, що проводяться у відповідності з методиками, встановленими нормативними документами.

Г.4 Процедури варіанту за номером 5 таблиці Г.1 передбачають:

- оцінювання усередненого коефіцієнта корисної дії нагрівальних і охолоджувальних установок;
- оцінювання потужності, що підводиться до усіх енергоспоживаючих систем (очікуване сумарне енергоспоживання), заснованій на необхідній енерговіддачі і усередненому коефіцієнті корисної дії цих систем;
- складання енергетичного сертифікату будівельного об'єкту.

Г.5 У нормах до інженерних систем будівель мають встановлюватись вимоги до періодичної перевірки доступних частин систем, що використовуються для опалення будівель, таких як тепловий генератор, система контролю або циркуляційний насос(и), якщо номінальна корисна потужність їх котлів перевищує 30 кВт. Ця перевірка має включати оцінку ефективності котла та його розміри у порівнянні із попитом на опалення будівлі. Оцінку розмірів котла не потрібно повторювати, якщо не відбулося жодних змін у системі опалення або попиті на опалення будівлі.

Системи опалювання, оснащені котлами з номінальною корисною потужністю більше 100 кВт мають перевірятись щонайменше кожні два роки. Для газових котлів цей період може бути розширений до чотирьох років.

ДОДАТОК Д

(довідковий)

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Закон України «Про енергетичну ефективність будівель»
2. Закон України «Про надання будівельної продукції на ринку»
3. Закон України «Про регулювання містобудівної діяльності»
4. Методика визначення енергетичної ефективності будівель. Затверджена Наказом Міністерства регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України від 11 липня 2018 року № 169. Зареєстровано в Міністерстві юстиції України 16 липня 2018 р. за № 822/32274
5. Методика визначення економічно доцільного рівня енергетичної ефективності будівель. Затверджена Наказом Міністерства регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України 11 липня 2018 року № 170. Зареєстровано в Міністерстві юстиції України 16 липня 2018 р. за № 823/32275
- 6 ISO 52000-1:2017 Energy performance of buildings — Overarching EPB assessment — Part 1: General framework and procedures
7. Проект постанови Кабінету Міністрів України «Про затвердження Системи оцінки та перевірки стабільності показників будівельної продукції»
8. Методика обстеження інженерних систем. Затверджена Наказом Міністерства регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України 11.07.2018 р. № 173, зареєстровано в Міністерстві юстиції України 16 липня 2018 р. за № 826/32278
9. ISO 13612-2: 2014 Heating and cooling systems in buildings — Method for calculation of the system performance and system design for heat pump systems — Part 2: Energy calculation
10. ISO 52018-1:2017 Energy performance of buildings — Indicators for partial EPB requirements related to thermal energy balance and fabric features — Part 1: Overview of options
11. ISO 50001: 2011 Energy Management Systems Implementation Guide

Ключові слова: будівля, будівельна продукція, довговічність, економія енергії, енергетичні показники, енергоефективність, енергетичні системи, еталонна будівля, інженерне обладнання, комфорт, критерії, порогові рівні, суттєві експлуатаційні характеристики, теплова ізоляція, якість

Науковий керівник,
директор ДП НДІБК,
д-р. техн. наук, професор

_____ Г. Фаренюк
« ____ » _____ 2021 р.

Відповідальний виконавець,
завідувач науково-технічного
центру з питань енергоефективності
та енергозбереження у сфері
будівництва, канд. техн. наук

_____ М.Тимофєєв
« ____ » _____ 2021 р.