

УДК 728.61:620.92

ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІСТЬ ТЕПЛОВОЇ ОБОЛОНКИ ІНДИВІДУАЛЬНИХ ЖИТЛОВИХ БУДИНКІВ

Автор – Вячеслав Єнакієв, студ. гр. ПЦБ-21-1мн
Наукові керівники – ас. каф. ЗБіКК Анастасія Мислицька²,
д. т. н., проф. каф. ЗБіКК Світлана Шехоркіна³
¹jeisys9926@gmail.com, ²mislitska2508@gmail.com, ³s_vt@ukr.net
Придніпровська державна академія будівництва та архітектури

Інженерні системи будівель мають важливе значення в досягненні енергоефективності та збереженні екології. Розробка і впровадження таких систем може допомогти зменшити витрати на опалення та охолодження приміщень, знизити вплив будівель на довкілля та поліпшити якість повітря всередині приміщень.

Одним з ключових аспектів інженерних систем будівель є енергоефективність. Це означає використання ефективних технологій та матеріалів для забезпечення мінімального споживання енергії. Використання енергоефективних систем може знизити витрати на енергію та покращити економічну ефективність будівель.

При дослідженні впливу параметрів теплової оболонки на енергоефективність індивідуальних житлових будинків розглядалися одно- і двоповерхові будівлі з різною конфігурацією в плані і опалювальною площею [1].

При вирішенні задачі раціонального проектування були розроблені і розраховані сімнадцять варіантів проекту енергоефективного індивідуального житлового будинку.

Всі варіанти будівлі мають однакові об'ємно-планувальні характеристики і конструктивну схему (всі засновані на одному базовому проекті). Різний рівень енергоспоживання (рівень енергоефективності) розглянутих проектних варіантів досягається за рахунок застосування різних теплотехнічних характеристик огорожувальних конструкцій і застосування енергозберігаючих інженерних технологій [3].

Розглянутий двоповерховий житловий будинок запроектований за каркасно-щитовою конструктивною схемою, будинок без підвалу. Розріз, плани і фасади базового варіанту наведені на рисунку.

Будинок відповідає світовим параметрам щодо екологічності, економічності, комфортності та довговічності при експлуатації. Загальна площа будинку – 127,3 м². Площа опалювальних приміщень – 124,45 м². Опалювальний об'єм – 349 м³ [2].



Рис. Переріз двоповерхового житлового будинку (базовий варіант)

На основі аналізу результатів дослідження було визначено:

– границі показника компактності A_k одно- і двоповерхових будівель простої конфігурації в плані, площею до 250 м². Для одноповерхових будівель показник компактності має межі 0,87–1,29; для двоповерхових – 0,51–0,93;

– отримано залежності питомого теплоспоживання одно- і двоповерхових будівель від показника компактності A_k і коефіцієнта скління для температурних зон України. Результати розрахунку показують, що питоме теплоспоживання одно- і двоповерхових житлових будинків, збільшуються зі зростанням показника компактності і відсотка скління і перевершує нормативне максимальне питоме теплоспоживання EP_{max} для таких будівель;

— отримано кількісні дані щодо структури теплових витрат малоповерхових будівель. Незалежно від температурної зони і поверховості будівлі, при приведенні теплозахисних властивостей огорожувальних конструкцій до нормативних значень, основна частина теплових витрат одно- і двоповерхових житлових будинків (до 40 %) припадає на обігрів вентиляованого повітря для забезпечення чинних санітарно-технічних вимог (однократного повітрообміну);

– виконаний порівняльний аналіз розрахункових та нормативних максимально допустимих значень питомого теплоспоживання індивідуальними житловими будинками підтверджує неузгодженість між собою чинних нормативних по-елементних вимог до опору теплопередачі огорожувальних конструкцій і інтегральних норм із питомого теплоспоживання всією будівлею.

Для вибору енергоефективного проєкту індивідуального житлового будинку запропонований метод раціонального проєктування на основі розрахунку сукупної (дисконтованої) вартості, що включає в себе витрати на будівництво та експлуатацію житлового будинку за весь передбачуваний термін його служби.

За запропонованою методикою виконані розрахунки капітальних витрат і сукупної вартості сімнадцяти альтернативних варіантів енергоефективного індивідуального житлового будинку, що відповідають чинним нормам за рівнем питомого телоспоживання (не більше 150 кВт год/м² у рік). За класом енергоефективності розглянуті варіанти проєкту індивідуального житлового будинку розподілились на клас А і В, від базового варіанту з питомим теплоспоживанням $EP = 96,1$ кВт год/м² у рік (клас В) до пасивного будинку – $EP = 14,8$ кВт год/м² (клас А).

Аналіз результатів капітальних витрат на будівництво індивідуального житлового будинку показав, що найменш затратним варіантом є проєкт базового варіанту індивідуального житлового будинку (651 658,2 грн) і самим затратним є варіант проєкту пасивного будинку (818 930,4 грн). Проте, аналіз результатів розрахунку сукупної вартості свідчить, що «Пасивний будинок» є економічно привабливим у порівнянні з базовим варіантом проєкту, а саме: незважаючи на те, що капітальні витрати на будівництво «Пасивного будинку» на 25 % більші ніж на будівництво базового варіанту, експлуатаційні витрати при терміні експлуатації будівлі 50 років і вартості теплової енергії 1 Гкал = 1 654,41 грн (станом на листопад 2023 року) у 6,5 разів менші ніж для базового варіанту, тобто експлуатаційні витрати для «Пасивного будинку» складають 202,83 грн на місяць у порівнянні із 1 654,541 грн на місяць для базового варіанту проєкту.

Дослідження у цій галузі має великий потенціал для покращення життя людей, тому подальші наукові дослідження у цій області є дуже важливими.

Список використаних джерел

1. ДБН В.2.2-15-2005. Будинки і споруди. Житлові будинки. Основні положення. Затв. Держбуд України 28.09.2005; на заміну СНИП 2.08.01-89 та ДБН 79-92. [Чинні від 01.01.2006]. Київ : Державний комітет України з будівництва та архітектури, 2005. 36 с.
2. ДБН В.2.6-31:2021. Теплова ізоляція та енергоефективність будівель. Київ : Мінбуд України, 2022. 23 с.
3. ДБН В.2.6-33:2008. Конструкції будинків і споруд. Конструкції зовнішніх стін із фасадною теплоізоляцією. Вимоги до проєктування, улаштування та експлуатації. Київ : Мінрегіонбуд України, 2009. 21 с.