УДК 697.1

Слободян Н. М.
ГолоднюкБ. О.

ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ ПАСИВНОГО БУДИНКУ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

В даній доповіді розкрита проблема необхідності енергозбереження при опаленні будинку та можливість енергозбереження пасивного будинку.

Ключові слова: енергоефективність; енергозбереження; пасивний будинок; теплоізоляція; рекуперація; екологічний будинок.

Abstract

Inthisreport, the problem of theneed fo renergy savingin the heating of the house and the possibilities of energy saving of the passive house are revealed.

Keywords:*energy efficiency; energy saving; passive house; thermal insulation; recuperation; ecological house.*

Сучасні проблеми українців, що доповнилися кількаразовим подорожчанням енергоносіїв - природнього газу, електроенергії, вугілля і дров, що використовуються для опалення, обігріву, житлових приміщень, боляче вдарили по кишенях підприємств, бюджетних організацій та особливо громадян, для яких непросто оплатити рахунки за електрику, газ і, ставлять людей, перед непростим вибором - змінювати систему опалення, вид палива, чи зменшити втрати тепла будинку шляхом його теплоізоляції. Саме завдяки цьому, збереження тепла, коштів громадян та проблеми пов'язані з ними, останнім часом є темою для багатьох дискусій та відіграють значну роль, як у переорієнтації бюджетних коштів держави, так і в плануванні витрат кожної сім'ї. З подорожчанням енергоносіїв населення шукає альтернативні і більш економічні способи опалення житла.

За кордоном стурбовані екологічною обстановкою люди все частіше займаються перетворенням свого житла в екологічне: термоізоляція стін, вікон, дверей, даху, встановлення батарей для використання альтернативних джерел енергії. Для цих цілей пропонують свої послуги спеціальні компанії, що займаються не тільки заміною застарілого обладнання, а й будівництвом екобудинків. У таких будинках, наприклад, намагаються розташувати вікна так, щоб мешканці мали природне освітлення якомога довше, створюються резервуари для збору дощової води, монтуються сучасні системи опалення, економного електроосвітлення, системи ефективної сортування сміття. Такі дії підтримуються державними субсидіями.

Поняття «пасивний будинок» в нашій країні з'явилося порівняно недавно. В такому житлі витрати енергії на опалення зводяться до мінімуму за рахунок застосування внутрішніх джерел енергії. Опалення повинне здійснюватися за рахунок тепла, що виділяється побутовими приладами, людьми, альтернативними джерелами енергії. Концепція «пасивного будинку» зводиться до використання припливно-витяжної вентиляції з вживанням рекуператорів, які застосовують тепло, що виходить з будинку для розігріву повітря, що надходить ззовні, використання природних джерел енергії (сонце, вітер) для опалення і гарячого водопостачання.

Пасивний будинок— енергоефективний будівельний стандарт, який створює комфортні умови проживання, одночасно є економічним і надає мінімальний негативний вплив на навколишнє середовище.

Точне визначення стандарту Пасивного Будинку (PHI): «Пасивний Будинок — це будівля, в якій тепловий комфорт (ISO 7730) досягається виключно за рахунок додаткового попереднього підігріву (або охолодження) маси свіжого повітря, необхідного для підтримання в приміщеннях повітря високої якості, без його додаткової рециркуляції».

Критеріями для Пасивного Будинку в Європі є:

1. Питома витрата теплової енергії на опалення, визначена розрахунками в програмі «Пакет планування Пасивного Будинку» (PHPP), не повинна перевищувати 15 кВтгод/(м²·рік); або навантаження на опалення ≤ 10 Вт м².
2. Спеціальні вимоги попиту охолодження будівлі ≤ 15 кВтгод/(м² рік).

3. Щорічний період перегріву (температура в приміщенні вище 25 °C) ≤ 10 %.
4. Результат тесту на герметичність (N50) ≤ 0,6 зміни повітря/ год.
5. Загальне споживання первинної енергії для всіх побутових потреб (опалення, гаряча вода й електрична енергія), не повинно перевищувати ≤ 120 кВтгод/(м² рік).

Першими пасивними будинками стали чотирьохрядні будинки (також відомі як таунхауси чи міські будинки), які були розроблені для чотирьох приватних клієнтів архітекторами професорами Ботт, Ріддер і Вестермеєр.З метою заохочення та подальшого розвитку Стандарту Пасивного Будинку, в 1996 році професор д-р Вольфганг Файст заснував Інститут Пасивного Будинку (м. Дармштадт, (Німеччина)). Оцінки числа пасивних будинків в усьому світі в кінці 2008 року становила від 15000 до 20000 будівель. На той час переважна більшість пасивних будинків була побудована в німецькомовних країнах у Європі та Скандинавії. За станом на травень 2011 року налічувалося близько 32000 таких сертифікованих конструкцій всіх типів в Європі, у той час як у Сполучених Штатах було всього 13, з декількома десятками більше в стадії будівництва.

Важливі складові пасивного будинку:

1. Виключно високий рівень теплоізоляції.
2. Добре ізольовані віконні рами з потрійним склом.
3. Конструкція вільні від теплових містків.
4. Герметична оболонка будівлі.
5. Комфортна вентиляція з високою ефективною рекуперацією тепла.

Високоефективна теплоізоляція будинку, не тільки стін, але і стелі, підлоги, горища, підвалу. Формується кілька шарів теплоізоляції (зовнішня і внутрішня), що не дозволяють випускати тепло і впускати холодне повітря. Тепловтрати складають 15 Вт/м^2. У звичайному будинку — 250-300 Вт/м^2.

Одним з найважливіших питань, що виникають при розробці пасивних будинків, є прагнення домогтися високого рівня герметичності будівлі, а також усунути причини утворення «містків холоду». Отже, вирішальне значення для досягнення низької потреби в енергії має значне скорочення втрат тепла. З цієї ж причини надзвичайно значну роль при будівництві Пасивних Будинків виконують вікна, які повинні бути одним з найважливіших елементів герметичної конструкції всього будинку, і одночасно, як перепон, характеризуватися найменшим коефіцієнтом теплопровідності.

Інноваційні віконні системи використовують дво- або трикамерні конструкції, застосовується спеціальна технологія примикання вікон до стін. Найбільші вікна спрямовані на південь, звідки надходить максимальне сонячне випромінювання, що буде приносити більше тепла, ніж втрачати.
Вікна пассивного будинку мають три характерні особливості:

1. Потрійне скління з двома низькоемісійними покриттями і заповненням інертним газом або споріднені аналоги (наприклад, вікна з двомастулками з подвійним склінням у кожній).
2. Теплоізольоване з'єднання скління з віконною рамою, застосування спеціальних дистанційних рамок по краях склопакетів («теплий край»).
3. Теплоізольовані віконні рами.

Теплові містки мають наступні негативні наслідки:

- Зниження значення температури на внутрішніх поверхнях зовнішніх стін. У гіршому випадку це може призвести до конденсації вологи на поверхні будівельних конструкцій і появи плісняви;
- Підвищені значення тепловтрат через зовнішні конструкції.

У Пассивному будинку цих негативних наслідків можна запобігти, при чому температура поверхні на всіх зовнішніх стінах залишається достатньою для запобігання негативного впливу вологи, також додаткові тепловтрати значно менші. Якщо тепловтрати від теплових мостів менше ніж граничне значення лінійного коефіцієнта теплопередачі, то така конструкція відповідає критеріям «конструювання без теплових містків».

Традиційне уявлення про будівництво будинку ніколи не передбачає герметичність як питання. Сьогодні досягнення стандарту Пассивного будинку критично переплітається з його герметичністю. Герметичність впливає на ефективне використання енергії та комфорту в будинку. Що мається на увазі під герметичністю? Герметичність житла, або її повітропроникність, виражається в термінах витоку повітря в кубічних метрах на годину на квадратний метр площі конверту (оболонки) будинку.
Площа конверту будинку визначено в цьому контексті, як загальна площа всіх підлог, стін і стель, що межують з будинком, включаючи елементи інших прилеглих опалювальних або неопалюваних приміщень. За вимогами стандарту Пассивного будинку, неконтрольовані витоки повітря через зовнішню оболонку будівлі (герметичність) мають бути не більші, ніж 0,6 м^3/(год·м^2).

У енергоефективних будівлях використовується складніша, ніж у звичайних будівлях, система вентиляції: замість вікон з відкритими пазами використовуються звукоізолюючі герметичні склопакети, а припливно-витяжна вентиляція приміщень здійснюється централізовано через установку рекуперації тепла. Додаткового підвищення енергоефективності можна домогтися, якщо повітря виходить з дому і надходить у нього через підземний повітропровід, забезпечений теплообмінником. У теплообміннику підігріте повітря віддає тепло холодному повітрю.Взимку холодне повітря входить в підземний повітропровід, нагріваючись там за рахунок тепла землі, і потім надходить в рекуператор (приклад одного із варіантів). У рекуператорі відпрацьоване повітря, яке видаляється з приміщень, нагріває свіже повітря, а потім видаляється зовні. Нагріте свіже повітря, що постачається у будинок, в результаті має температуру близько 17 °С. Влітку гаряче повітря, надходячи в підземний повітропровід, охолоджується там від контакту з землею приблизно до цієї ж температури. За рахунок такої системи в пасивному будинку постійно підтримуються комфортні умови. Лише іноді буває необхідно використання малопотужних нагрівачів або кондиціонерів (тепловий насос) для мінімального регулювання температури.

На сьогодні, вартість спорудження енергоефективного будинку приблизно на 8-10 % більше середніх показників для звичайної будівлі. Додаткові витрати на будівництво окупаються протягом 7-10 років. При цьому немає необхідності прокладати всередині будівлі труби водяного опалення, будувати котельні, ємності для зберігання палива і т. д.

«Пасивні будинки» зручні і комфортні для проживання, їх зводять з екологічних матеріалів. Додатковим засобом економії теплової енергії є автоматизовані системи управління технічними пристроями в будівлі. Такі системи, наприклад, знижують температуру приміщення під час відсутності людей або в нічний час. «Розумне» опалювальне обладнання дозволить контролювати і автоматично регулювати інтенсивність опалення в залежності від температури на вулиці. Стримуючим фактором будівництва «пасивних будинків» в Україні є їх відносна дорожнеча, вони приблизно на 8-10% вище вартості звичайних будинків. Тим не менше, треба взяти до уваги не тільки вартість житла, але і вартість його подальшої експлуатації. Витрати по експлуатації «пасивного будинку» в рази менші витрат на звичайне житло, також варто врахувати постійне зростання цін на опалення, гарячу воду та електроенергію.

Отже, можна дійти висновку, що «пасивний будинок» як один із варіантів зменшення вартості послуг опалення житла, енергозбереження, є досить перспективним на території України, що підтверджує досвід використання таких будинків у США, Західній Європі та країнах Скандинавії. Таке житло потребує економічних вкладень для реалізації розглянутих рішень, але це дозволить значно зменшити вартість послуг опалення і використовувати екологічне житло.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Горбачовський О. П. Проблеми енергозбереження в житлово-цивільному будівництві/ О. П. Горбачовський // Будівництво України. – 1998. – № 2. – С. 32-33.
2. Авдієнко О. П. Реконструкція житла. Сучасний стан проблем / О. П. Авдієнко, Л. Н. Андріонова // Реконструкція житла. - 2004. – Випуск 5. – С.18–22.
3. Савицька М. А. Енергозбереження в сучасному житловому будівництві / М. А. Саницька, О. Р. Позняк, У. Д. Марущак // Ринок інсталяцій. – 2005. – № 5. – С. 35 – 37.

Голоднюк Богдан Олександрович *—студент групи ТГ-17м, Факультет будівництва, теплоенергетики та газопостачання, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця,e-mail: golodniukb@gmail.com.*

Слободян Наталя Михайлівна *— доцент кафедри інженерних систем у будівництві, Факультет будівництва, теплоенергетики та газопостачання, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, email:* nslobodian61@gmail.com.

GolodniukBohdan A. - *student group TG-17m, Department of Construction, powerandgas, Vinnytsia National Technical University. Vinnitsa, e-mail: golodniukb@gmail.com.*

SlobodyanNatalia M. – *Associate Professor of engineering systems in construction, Faculty of construction, powerandgas, Vinnytsia National Technical University ,m. Vinnytsya, email: nslobodian61@gmail.com*.