

ОСНОВИ ПРОЕКТУВАННЯ ПАСИВНИХ ЖИТЛОВИХ БУДИНКІВ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

У загальному основна задача пасивного будинку – забезпечення теплової ефективності, достатньої для відмови від додаткових енергозатрат на теплопостачання та вентиляцію і кондиціонування. Розглянуто основні принципи проектування пасивних житлових будинків та концепції та постулати, що є основою для створення енергозберігаючих приміщень.

Ключові слова: енергоефективність, пасивний будинок, енергозбереження, споживання енергії.

Abstract

In general, the main task of a passive house is to provide thermal efficiency sufficient to withstand additional energy costs for heat supply and ventilation and air conditioning. The basic principles of the design of passive residential buildings and the concept and postulates that are the basis for the creation of energy-efficient premises are considered.

Keywords: energy efficiency, passive house, energy saving, energy using.

Вступ

За прогнозними оцінками Міжнародного енергетичного агентства світовий попит на енергію до 2030 р. зросте приблизно в два рази, що спонукає держави до використання накопиченого досвіду енергозбереження і пошуку нових еко-технологій, зокрема і впровадження досвіду енергоефективного будівництва [1].

Значне споживання енергії за повний цикл експлуатації будинків складає в Україні в середньому понад 300 кВт·год/ м² на рік опалюваної площі. При цьому, в житлових будинках створюється емісія близько 35% всіх парникових газів, що визначає необхідність охорони навколишнього середовища, аспекти здорового способу життя та актуалізує вивчення проблематики впровадження енергоефективного й пасивного будівництва для сталого розвитку економіки держави. Зведення пасивних будинків є одним з векторів розв'язання проблеми оптимізації структурності споживання енергії, що призведе до доцільності використання відновлювальних джерел енергії та сучасних техніко-економічних рішень у контексті енергозбереження в будівництві [2, 3].

Результати дослідження

Основним принципом проектування енергоефективного будинку є використання всіх можливостей збереження тепла. У такому будинку немає необхідності в застосуванні традиційних систем опалення, вентиляції, кондиціонування, водопостачання. Опалення будинку повинно здійснюватися завдяки теплу виділеного від людей, що живуть в ньому, побутових приладів та пр. и використанні альтернативних джерел енергії, гаряче водопостачання – за рахунок установок поновлюваної енергії, наприклад, теплових насосів, сонячних батарей і термовіхревих установок.

Принциповими основами проектування пасивних будинків на території України повинні бути [4]:

- 1) раціоналізація архітектурно-планувального рішення;
- 2) хороша теплоізоляція всіх частин будівлі. Для утеплення стін, покрівлі та фундаменту використання вискоєфективних утеплювачів, що по теплових властивостях еквівалентно цегляній кладці товщиною шість-вісім метрів;
- 3) використання трикамерних склопакетів з низьким показником теплопередачі;
- 4) особлива увага повинна приділятися тонкій роботі з так званими містками холоду (стики елементів, металеві частини, кути будівлі), через які тепло активно йде;
- 5) герметизація будівлі, і вона дійсно стає термосом, не випускаючи повітря.

Результат: необхідність в опаленні простору різко знижується. Критерієм пасивного будинку є споживання теплової енергії – 15 кВт на один квадратний метр в рік. Це в 10-15 разів менше, ніж у радянських будинків, зведених в 1970х. Тепловтрати пасивного будинку близькі до нуля. При тих же умовах звичайний будинок «опалює» вулицю. Пасивний будинок за вартістю приблизно на 15-20% дорожче «звичайного» житлового будинку, при тому, що експлуатаційні витрати на опалення менше на 90%, що дозволяє швидко окупити початкові витрати.

Отже, концепція енергозберігаючого будинку припускає наступне (рис. 1) [5]:

- правильна орієнтація будівлі відносно сторін світу, відкритість і відсутність затінення південного фасаду, вітрозахист північної глухої сторони будівлі зеленими насадженнями, деревами, іншими будівлями господарського призначення;
- максимальна компактність будівлі – співвідношення площі огорожувальних конструкцій – стін, вікон, даху, підлоги і всього обсягу будинку (його корисної площі). Чим менша площа огорожувальних конструкцій по відношенню до корисної площі будівлі, тим компактніший він;
- по можливості повна відсутність балконів та інших зовнішніх елементів. Ідеально вважається максимальна наближеність форми будівлі до півсфери, що стоїть зрізом на землі;
- розташування з півдня максимальної кількості вікон, світлопрозорих конструкцій, які пропускали б глибоко в будівлю промені низького зимового сонця, але не більше 40% від площі стін;
- наявність зовнішнього річного сонцезахисту у вигляді еркерів, карнизів, терас, затінюючих світлопрозорих конструкції, що не дають потрапляти променям високого літнього сонця в будівлю;
- оптимальне розташування і співвідношення вікон та інших світлопрозорих конструкцій повинно бути наступним: 70-80% з південного боку, 20-30% з східної, 0-10% із західною
- відсутність на північній стороні вікон, світлопропускаючих конструкцій, через які тепло покидало б будівлю;
- поділ на буферні і житлові зони; розташування допоміжних приміщень з півночі в якості буферних зон; розташування житлової зони на південному сході;

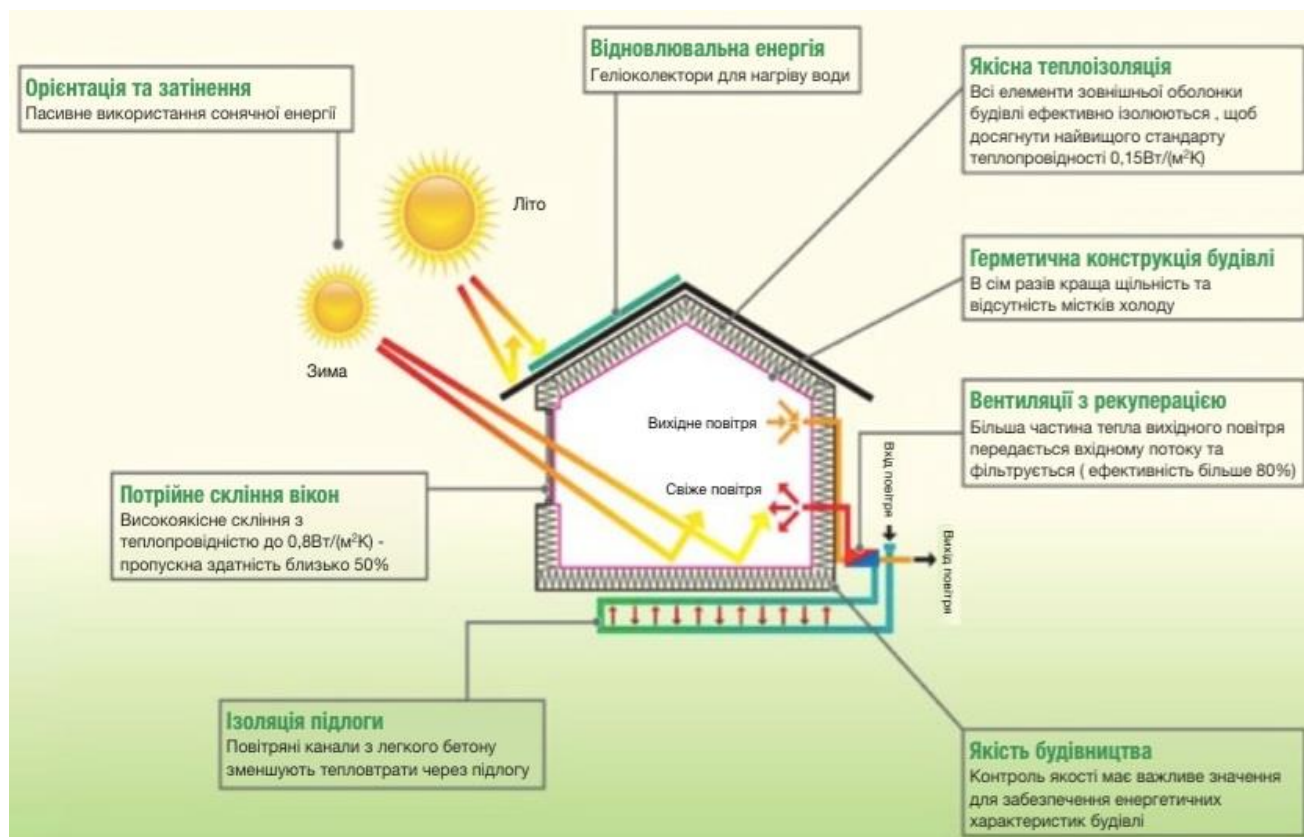


Рисунок 1 – Концепція пасивного будинку

- наявність масивних акумулюючих елементів всередині приміщень – стін з повнотілої цегли або бетону, оброблених зсередини, наприклад, глиняною штукатуркою, для забезпечення прийому,

збереження і віддачі ними енергії в місцях, куди потрапляють прямі сонячні промені від низького зимового сонця;

– уловлювання акумулюючими елементами енергії внутрішніх джерел тепла – побутових приладів, комп'ютерів, освітлення, тіла людини, і т.п. ;

– повне утеплення всього периметра будівлі: фундаменту, стін, даху; тобто, створення зовнішньої теплоізоляційної оболонки будинку – теплопровідність щільних огорожувальних конструкцій (фундаменту, стін, даху) в пасивному будинку не повинна перевищувати 0,15 Вт/м·К. Теплопровідність вікон та інших світлопрозорих конструкцій не повинна перевищувати 0,85 Вт/м·К;

– внутрішня теплоізоляція всіх зовнішніх огорожувальних конструкцій – фундаменту, стін, даху;

– максимально можлива герметичність (повітронепроникність) зовнішньої оболонки будівлі;

– система припливно-витяжної вентиляції з рекуперацією;

– використання підземних каналів (грунтових теплообмінників) для пасивного попереднього підігріву (або охолодження) повітря і води.

Використання вище перелічених прийомів дозволяє енергозберігаючому будинку дуже добре зберігати тепло: взимку при аварійному відключенні системи опалення температура всередині такого будинку знижується лише на 1-2 °С на добу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Энергобережения у жилом фонде: проблемы, практика, перспективы: Довідник «НДІ проектреконструкція», Deutsche Energie-Agentur GmbH(dena), Instituts Wohnen und Umwelt GmbH– 2006. – 144с.

2. Стандарт будівлі «Пасивний дім» / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: www.pro-passivhaus.com

3. Directive 2010/31/EU of the European Parliament and of the Council of 19 May 2010 on the energy performance of buildings [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://eurlex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2010:153:0013:0035:EN:PDF>

4. Диб М.З. Типологические основы проектирования пассивных жилых домов на территории Украины. LAP LAMBERT Academic Publishing, Saarbrücken, 2018, 214 p. ISBN-13: 978-613-3-99110-1, ISBN-10: 6133991100, EAN: 9786133991101/

5. Файст В. «Основы проектирования пассивных домов» / В. Файст // Издательство АСВ, – М.: –2008. – 140 с.

Ободянська Ольга Ігорівна – кандидат технічних наук, старший викладач кафедри інженерних систем в будівництві Вінницького національного технічного університету, email: olha.obodyanska@i.ua.

Харчилава Костянтин Леонідович – студент групи БТ-18мс факультету будівництва, теплоенгетики та газопостачання Вінницького національного технічного університету.

Obodyanska Olga – PhD, senior lecturer of department of engineering systems in construction Vinnytsia National Technical University, email: olha.obodyanska@i.ua.

Kharchilava Constantine – student group BT-18ms Faculty of Construction, Heat Engineering and Gas Supply, Vinnytsia National Technical University.