

ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ТА ЗАГАЛЬНА КОНЦЕПЦІЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОГО БУДІВНИЦТВА

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розглянуто основні теоретичні засади, що передують створенню концепції «пасивного будинку», чия основна задача полягає у забезпеченні теплової енергії, достатньої для відмови від додаткових енергозатрат на теплопостачання, вентиляцію, холодопостачання та гаряче водопостачання. Розглянуто концепції та постулати, що є основою для створення енергоефективних будівель та споруд.

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

Abstract

The main theoretical principles preceding the creation of the concept of "passive house" are considered, and its main task is to ensure thermal efficiency sufficient to avoid additional energy costs for heat, ventilation, refrigeration and hot water. Concepts and postulates that are the basis for creating energy-efficient buildings and structures 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

Світові тенденції дотримання постулатів сталого розвитку на принципах «зеленої» енергетики покликані визначити вектори зростання, на основі ефективного використання природних ресурсів та енергозберігаючих технологій, зокрема й суттєвого підвищення енергоефективності будівель. Адже будівлі є одним з найбільших споживачів енергоресурсів. Їхня частка у загальному енергоспоживанні складає понад 40% [3].

Запровадження стандарту енергоефективної або пасивної будівлі, у практику будівництва об'єктів соціально-побутової інфраструктури та реконструкції існуючих призведе до значного заощадження ресурсів. Уніфікація вітчизняного законодавства з нормами та стандартами Європейського Союзу надасть можливість використати потужний потенціал з підвищення енергоефективності будівель, у рамках уже діючих та запланованих державних і міжнародних програм з підвищення енергоефективності та енергозаощадження.

Пасивний будинок (англ. passive house) - енергоефективна будівля, що відповідає найвищим стандартам енергозбереження. При цьому тепловтратам запобігають завдяки конструктивним

особливостям будівлі, в яких використовуються сучасні енергозберігаючі технології та високоефективні теплоізоляційні матеріали.

У 1988 р. вчені В. Файст та Б. Адамсон [4] запропонували інноваційну схему устаткування будинку, що полягала у створенні будинків з найвищим показником рівня енергоефективності. Основна мета дослідників полягала у зменшенні, природних втрат тепла та мінімізація витрат на обігрів житлових приміщень. Так і з'явилася концепція «Пасивного» будинку (від нім. Passivhaus). У контексті структурних компонент концепції «зеленої» економіки: економічної, екологічної, соціальної, виокремлено особливості пасивного будівництва (табл. 1) [3].

Таблиця 1 – Особливості пасивного будівництва в контексті «зеленої» економіки

Структурні компоненти концепції	Особливості
Економічна	<ul style="list-style-type: none"> – додаткові витрати стануть прибутковою інвестицією; – вартість при перепродажі зростає; – низькі експлуатаційні витрати; – зниження споживання тепла на опалення більше ніж у 10 разів у порівнянні зі стандартним будинком; – економія витрат на встановленні систем кондиціонування та опалення адже пасивний будинок цього не потребує;
Екологічна	<ul style="list-style-type: none"> – мінімізація впливу виробничих процесів на довкілля; – екологічна конструкція є сприятливою для його мешканців
Соціальна	<ul style="list-style-type: none"> – якість пасивного будинку – це зручності та комфорт; – завдяки спеціальним інженерних систем у будинку завжди буде чисте свіже повітря і приємний мікроклімат, і, що важливо, рівномірний розподіл температури в приміщеннях; – забезпечує комфортні санітарно-гігієнічні умови в приміщеннях не тільки влітку, а й взимку без використання активної системи опалення або кліматичної установки.

Екологічно доцільне проектування передбачає створення концепції проектування, побудови й експлуатації будівлі, для чого слід визначитись з особливостями сучасного стану енергозбереження у виробництві й експлуатації як самих будівельних матеріалів, так і споруди у цілому. Це означає:

- використання меншої кількості енергії для виробництва будівельних матеріалів і конструкцій; для опалення, охолодження і провітрювання будівель;
- використання енергій, що мають здатність до самовідновлення;
- утилізацію і вторинне використання відходів з урахуванням екологічних аспектів;
- використання природних і екологічно-чистих матеріалів;
- забезпечення природного перебігу процесів у навколишньому середовищі.

Ефективність енергозбереження й екологічність будівлі визначається сукупністю багатьох факторів: вибором місця для будівництва та підбором екологічних матеріалів і конструкцій; пасивним і активним використанням енергоносіїв, що мають здатність до відновлення; енергетично вигідним інженерним оснащенням тощо. При виборі місця для будівлі мають бути враховані: кліматичні умови; топографія; орієнтація будівлі за сторонами світу; освітленість або затінення місця; сила та напрямок вітрів; захищеність будівлі зеленими насадженнями.

Переходячи до енергетично-екологічних аспектів, відзначимо наступне. Найбільша частка енергії у традиційному будівництві використовується на опалення. Теоретично кожен будинок можна утеплити так, щоб він став пасивним, тобто відзначався незначною потребою в енергію. Тут завдяки застосованим рішенням і матеріалам забезпечується тепловий комфорт, однаковий у зимовий та літній періоди. У пасивних будівлях річні витрати на опалення становлять всього 15 кВт·год/м²·рік. Джерелом тепла у пасивних будівлях можуть бути зведені системи, що одночасно використовують конденсаційні котли, теплову помпу, сонячні колектори, а також рекуператор повітря. Для порівняння: будівлі, зведені в Україні до 1988 р., використовують на обігрів 240-350 кВт·год/м²·рік, тобто у 16-23 рази більше порівняно з пасивними будинками. Сучасніші будівлі (2013-2017 рр.), використовують 120-160 кВт·год/м²·рік, тобто у 8-10-разів більше порівняно з пасивними будинками. Навіть будинки, що зараз визнаються енергозберігаючими, все ж використовують у 5 разів більше енергії ніж пасивні будинки.

Основними критеріями та факторами, що визначають енергоефективне будівництво та характеризують пасивну будівлю є [5]

1) Термоізоляція зовнішніх стін. Термічна оболонка будинку повинна створювати високу теплову ізоляцію у кожному місці будинку. Поза ізоляцією стін і даху значну увагу слід приділити деталям, щоб запобігти виникненню містків холоду.

2) Щільність будівельної оболонки є однією із характерних ознак пасивного будинку. Тепле повітря, пробираючись крізь нещільності назовні, охолоджується, до температури, нижчої від точки роси, що зумовлює внутрішнє зволоження стін, погіршення термо- і звукоізоляції та посилюючи ризик виникнення цвілі.

3) Вікна у пасивному будинках діють як сонячні колектори: пасивно отримана сонячна енергія істотною мірою компенсує втрати тепла. Разом з тим, збільшення поверхні вікон для пасивного використання сонячної енергії, веде до збільшення втрат тепла у холодний період. Тому ефективне використання сонячної енергії досягається за умови використання теплозахисних склопакетів.

4) Важливу позицію в енергетичному балансі займає енергія, зв'язана з нагрівом води для користування. Вода надходить до будівлі холодною, за температури не вище 10°C, й прогрівається у трубах уже на місці. Це зумовлює втрати енергії, тому в пасивному будівництві звертається особлива увага на обмеження протяжності труб холодної води та їхню якісну теплоізоляцію.

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.

6) Максимальна компактність будівлі – співвідношення площі огорожувальних конструкцій – стін, вікон, даху, підлоги і всього обсягу будинку (його корисної площі).

7) Поділ на буферні і житлові зони; розташування допоміжних приміщень з півночі в якості буферних зон; розташування житлової зони на південному сході.

Висновок

У загальному основна задача пасивного будинку – забезпечення теплової ефективності, достатньої для відмови від додаткового опалення. Але в концепції енергоефективного будинку обмежено загальне споживання енергії, тепла, гарячої та холодної води, газу зі сторонніх джерел. Пасивні будинки зовсім недавно здавалися малозрозумілою екзотикою. Сьогодні це цілком досяжна реальність, предмет для широкого впровадження і преференцій з боку держави. Пасивні будинки дуже комфортні і екологічно сприятливі для людини. У такому будинку не буває «холодних» зон, у всіх кімнатах однакова комфортна температура. У них автоматично підтримується оптимальна температура, вологість і чистота повітря, що перетворює життя в такого роду будинках в задоволення. З урахуванням того, що люди близько 60% свого часу проводять в приміщеннях, значення таких об'єктів для підтримки високої якості життя важко переоцінити.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Энергобережения у жилом фонде: проблемы, практика, перспективы: Довідник «НДІ проектреконструкція», Deutsche Energie-Agentur GmbH(dena), Institut Wohnen und Umwelt GmbH– 2006. – 144с.
2. Стандарт будівлі «Пасивний дім» / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: www.pro-passivhaus.com
3. Климчук М.М. Теоретико-прикладні засади концепцій енергоефективного будівництва: економічний аспект / М.М. Климчук // Шляхи підвищення ефективності будівництва в умовах формування ринкових відносин. – 2015. – № 33. – С. 69 – 79.
4. Файст В. «Основы проектирования пассивных домов» / В. Файст // Издательство АСВ, – М.: –2008. – 140 с.
5. 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/

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

Пономаров Руслан Іванович – студент групи БТ-19мсз факультету будівництва, теплоенгетики та газопостачання Вінницького національного технічного університету.

Obodyanska Olha – PhD, associate professor of department of engineering systems in construction Vinnytsia National Technical University, email: olha.obodyanska@i.ua.

Ponomarev Ruslan – student group BT-19js Faculty of Construction, Heat Engineering and Gas Supply, Vinnytsia National Technical University