

РЕТРОСПЕКТИВНИЙ АНАЛІЗ ФОРМУВАННЯ «ПАСИВНИХ» БУДИНКІВ

В статті піднімається проблема архітектурної екології, аналізується виникнення, характеристика, переваги «пасивних» будинків, вказуються фактори, що вплинули на появу «пасивного» будинку, формуються основні вимоги до екожитла.

Ключові слова: архітектурна екологія, джерела альтернативної енергії, «пасивний» будинок.

Постановка проблеми. В кінці минулого століття серйозною проблемою стало різке погіршення стану навколишнього середовища. І тільки зараз у масовій свідомості стало зароджуватися поняття архітектурної екології, в основі якої лежить концепція заміни традиційних джерел отримання енергії альтернативними. Важливим фактором, що збільшив цікавість до пошуків більш економічного рішення для будівництва стала енергетична криза, що збільшила вимоги до економії паливних та енергетичних ресурсів, а також до джерел відновлюваної енергії. Оскільки в основі розвитку екологічного напрямку архітектури є використання екологічно чистих матеріалів, альтернативних джерел енергії, правильна утилізація відходів, технологічно раціональних енергозберігаючих систем вентиляції, водопостачання, освітлення та теплопостачання, тому і з'явилися такі пропозиції щодо створення більш економічного житла як «пасивний» будинок.

Аналіз проведених досліджень. Виявивши закономірності використання екологічних будівельних матеріалів в залежності від зовнішніх кліматичних факторів, в науковій спільноті зароджується ідея щодо створення універсальної архітектурної одиниці (житла), що існувала б автономно, незалежно від загальних мереж та не завдавала значного шкідливого впливу на довкілля. Концепція «пасивного» будинку виникла в травні 1988 року з співпраці між професором Бо Адамсоном з Лундського університету (Швеція), і Вольфгангом Файстом – засновником Інституту «пасивного» будинку в місті Дармштадті (Німеччина). Проте, Бо Адамсон не був винахідником «пасивного» будинку, він лише дав йому таке формулювання. В основі подальших досліджень був покладений ряд конструктивних особливостей організації житла, що застосовували у давнину. Після тривалих експериментів на будівництві усуваються конкретні недоліки теорії та втілюються перші проекти «пасивного» житла, що дало потужний імпульс до використання цього досвіду та вдосконалення

відпрацьованих принципів будівництва економічного житла багатьма країнами світу.

Мета статті. Для того, щоб сформулювати суть «пасивного» житла, метою даної статті слід вважати визначення передумов та факторів, що вплинули на виникнення ідеї цих будівель, дослідити історичний розвиток і становлення житлового середовища, що задовольняє вимогам до економічності та комфортності.

Зв'язок роботи із темами навчальної програми. Проведене дослідження є результатом опрацювання теоретичного матеріалу та виконання практичних завдань з навчальної дисципліни «Екологічні аспекти формування архітектурного середовища».

Викладення основного матеріалу. Традиційний метод будівництва жител, що був розповсюдженим у субтропічному кліматі узбережжя Португалії, частини Ірану та Півдня Китаю був заснованим на тому, що ці житла не потребували додаткового обігріву чи охолодження, завдяки відповідному підбору будівельних матеріалів та конструктивних рішень. Охолодження будинку виконувала особливим чином зроблена система вентиляції. (рис.1)

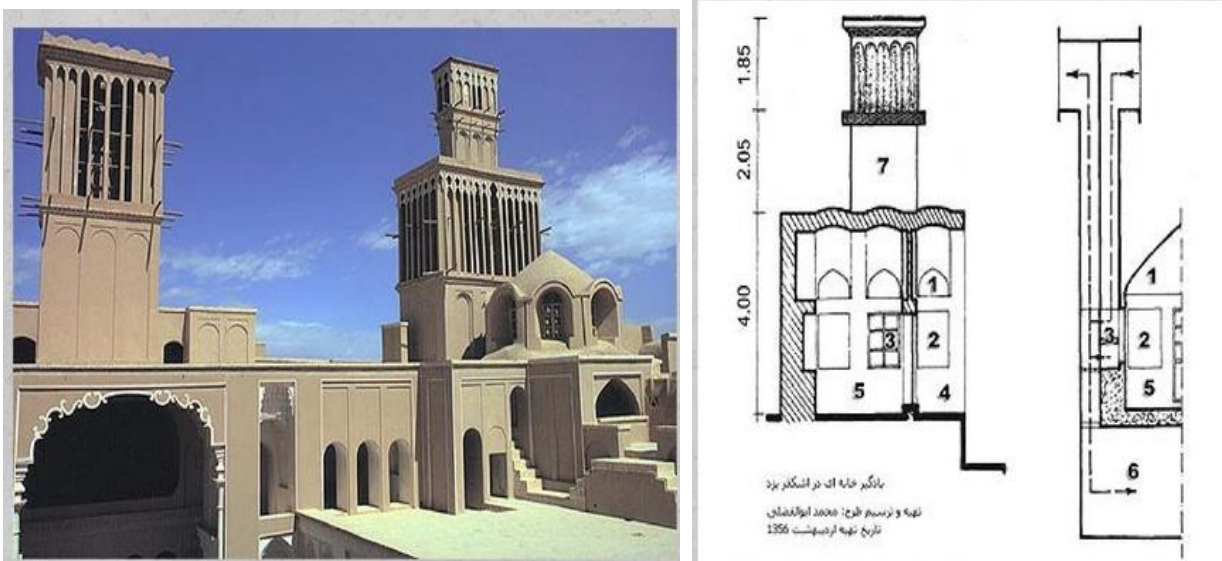


Рис. 1. Традиційний будинок в Ірані з природною системою вентиляції.

У добу Середньовіччя, після того, як для будівництва стало не вистачати деревини, мешканці Ісландії почали будувати будівлі з торфу (рис.2). Незважаючи на те, що в такі житла недостатньо вентильовалися та освітлювалися, все ж, за своїми теплозберігаючими властивостями вони відносяться до перших «пасивних» будинків.



Рис. 2. «Пасивні» будинки в Ісландії

Дослідницьке судно Фрітьофа Нансена «Фрам», на якому з 1893-1912 рр. здійснились три норвежські експедиції на Північний та Південний Полюси, теж було одним із перших «пасивних» будинків, як це не дивно звучить (рис.3). А все через те, що борти судна склалися із шару просмоленого войлоку, за яким йде шар пробкової оббивки, далі товстий шар повсті, слідом герметичний матеріал і нарешті внутрішнє оздоблення завершувало конструкцію корабля з задовільними теплоізолюючими властивостями. Загальна товщина оббивки становила 381 мм. Навіть світловий ліхтар, що піддається найбільшому холодовому впливу, було захищено потрійним заскленням. Одним словом, судно «Фрам» задовольняло всім умовам комфортності звичайного житла, незалежно від перепадів зовнішньої температури та без наявності обігрівальної чи охолоджувальної систем. А електрогенератор живився від спеціально спорудженого вітряка.

Таким чином, використання традиційного будівельного досвіду в період енергетичної кризи, стає дуже доречним в експериментальному будівництві і підлягає ретельному дослідженню.



Рис. 3. Дослідницьке судно Фрітьофа Нансена «Фрам»

Одним із перших таких експериментів став «Будинок Нульової Енергії» (рис.4) професора Вегнома Косгеарда (Копенгаген, 1973). Завдяки проведенню систематичного моделювання у Технічному Університеті Данії, цей проект було втілено в життя. Будинок по сьогодні використовується в якості невеличкого готелю для університету – у ньому функціонують усі «пасивні» системи, однак, активна сонячна технологія не була відновлена після того, як вийшла з ладу.



Рис.4. «Будинок Нульової Енергії»

У той же час разом із скандинавськими та американськими розробками, в Німеччині лідерами дослідницької групи Р.Т. Херстером та Б. Стеймюллером було виконано систематичне дослідження енергозберігаючих будинків, за фінансування Федерального Міністерства Дослідження. Використовуючи моделювання й перевірку в польових випробуваннях, у Німеччині були визначені важливі параметри для енергозберігаючих будинків. В результаті – створено супер ізольований будинок на одну родину з активною сонячною технологією. Це був експериментальний зразок (рис.5). Досвід цього проекту включено в подальші дослідження «пасивних» будинків.



Рис.5. Експериментальний будинок у Німеччині

Піонерами експериментального будівництва в Північній Америці стали Вільям Шеркліфф та Уейн Шик. У 70-их і 80-их роках вже північноамериканські «супер ізольовані будинки» були дуже близькими до характеристик «пасивного» (рис.6). Вільям А. Шеркліфф в 1981р. створив ряд публікацій на тему систематичних досліджень. Його робота була основою для енергозберігаючих і «пасивних» будинків у Європі.

Не зупинився на самій лише теорії А. Ловінс, відомий за своїми публікаціями про альтернативну енергію. Він побудував добре ізольований сонячний «пасивний» будинок у Старому Сноумасі, що в Колорадо, на висоті 2164 метри (рис.7). При цьому виявилось, що витрати на експлуатацію житлової частини будинку були просто нікчемні у порівнянні із витратами на будівництво, і складають лише 5\$ на місяць (завдяки використанню сонячних батарей, товщині стін у 406,4 мм та криптону (хімічному елементу, що належить до інертних газів), яким заповнювався простір між віконним склом). Для обігріву такого житла експлуатується лише дві дров'яні пічки. А найбільш вражаючою є оранжерея, де вирощується близько 30 культур екзотичних фруктів.

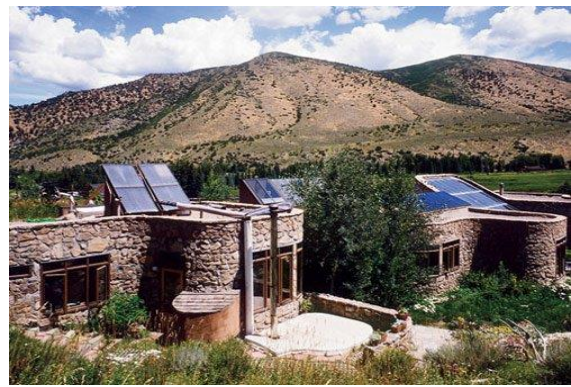


Рис. 6. «Суперізольований будинок» у США

Рис.7. Будинок на висоті 2164 м в Колорадо

Ще один так званий «Будинок Нульової Енергії» (рис.8) було обчислено Ерхардом Вірс-Кейзером і організацією «Майстерня Екологічного Майбутнього для Низько енергетичних Будинків і Будинків Нульової Енергії» в 1989 р. Але на жаль, під час експлуатації, споживчі показники були вищими, ніж очікувалось. Проблеми виникали через збільшення повітропроникності ізоляції, а саме через погане захищення будівельних стиків.



Рис. 8. «Будинок Нульової Енергії» Е.Вірс-Кейзера

Рис. 9. Таунхауси (житлові містечка)

Таким чином, провівши ряд досліджень та експериментального будівництва, було виявлено низку недоліків, які необхідно було врахувати у майбутньому, а саме: повітропроникність конструкцій, недосконалі віконні

рами, недосконалість технологій раціонального використання енергії.

Враховуючи виявлені недоліки вчені Швеції проклали шлях до успішного проектування «енергозберігаючого будинку». Як результат – були розроблені проекти таунхаусів (житлових містечок), де були втілені роботи по вдосконаленню «пасивного» будинку, який ми бачимо сьогодні (рис. 9).

Проект «пасивного» будинку у Дармштадті, (рис.10) було розроблено командою вчених при залученні Бо Адамсона та Герда Хаузера, враховуючи всі недоліки попередньої практики - виготовлено дослідні зразки нових складових частин будинку, включаючи ізольовані віконні рами, зменшені тепловідні містки холоду та CO₂-відрегульовану вентиляцію. Цей проект підтвердив бездоганне функціонування всіх важливих складових систем, що працюють безупинно і донині. В 1991р. виміри показників споживання енергії на опалення наочно продемонстрували заощадження в порівнянні із традиційними будинками та становили більше ніж 90 %. Високими були показники якості очищення повітря та рівень теплового комфорту. Втілення даного проекту поклало початок проектування та будівництва «пасивного» житла на новому рівні по всьому світу та стало яскравим прикладом гармонійного існування людини та природного середовища.



Рис. 10. «Пасивний» будинок у Дармштадті



Рис.11. «Будинок Сонця» в Україні

Щодо вітчизняного досвіду, то першим «пасивним» екобудинком в Україні став «Будинок Сонця» (рис.11). Для будівництва підібрано екологічно чисті будівельні матеріали: повнотіла глиняна цегла, спінене скло, суміш глини та кізяка, що застосовано в якості штукатурки, натуральний лінолеум, дерев'яно-алюмінієві енергозберігаючі склопакети тощо, а також енергозберігаючі інженерні системи: геотермальний тепловий насос, сонячні колектори, на площині стін, встановлено припливно-витяжну систему вентиляції з рекуперацією і ґрунтовим теплообмінником. У плані будівля становить 9х9м. Її внутрішнє планування, як і напрямок схилів даху орієнтується строго на південь.

Периметр будинку зумовив об'ємне рішення, що засноване на перепаді

рівнів. Маленькі «буферні» допоміжні приміщення захищають житлову зону будинку від північного холоду і західного перегріву. Більш високі та просторі житлові приміщення – відкриті сонцю, світлу і теплу через майже суцільне засклення південної сторони. Невеликий сад, простягається у висоту за рахунок розташованих з південної сторони будинку терас. З кожної житлової кімнати передбачений вихід на одну із них та спуск у сад. Автор та власник першого українського «пасивного» екобудинку – Ернст Т.К., кандидат архітектури, член Спілки архітекторів України, архітектор-практик з будівництва пасивних та енерговигідних будинків.

Висновки. «Пасивний» будинок – це архітектурна одиниця, що складається із енергозберігаючих інженерних систем, відповідає вимогам автономної екологічно – обґрунтованої системи, що базується на принципі отримання енергії із зовнішніх природних джерел (пасивне отримання сонячної енергії через великі вікна) та із внутрішніх джерел (техніка, люди, побутові прилади), економічно – вигідне рішення для житла, оскільки витрати на утримання такого будинку значно нижче від традиційних. Рациональне використання ресурсів та площі забудови, диктує компактність планувального рішення, чим втілюється реальна концепція економічного та комфортного житла.

Список використаних джерел

1. Маслов Н.В. Градостроительная экология: Учеб.пособие для строит. Вузов / Подр ед. М.С. Шумилова. – М.: Высш.шк., 2002. – 284 с.: ил.
2. Владимиров В.В. Урбоэкология. Курс лекций.- М.: Изд-во МНЭПУ, 1999.- 204 с.
3. Франчук Г. М., Запорожець О.І., Архіпова Г.І. Урбоэкологія і техноекологія: Підручник. К., 2010
4. <http://passivehouse-igua.com/2011/03/27/passive-ecohouse-ukraine/>

Аннотация

В статье поднимается проблема архитектурной экологии, анализируется возникновение, характеристика, преимущества «пассивных» домов, указываются факторы, повлиявшие на появление «пассивного» дома, формулируются основные требования к экожилью.

Ключевые слова: архитектурная экология, источники альтернативной энергии, «пассивный» дом.

Annotation

This article raises the problem of the ecology architecture, analysis of the origin, characteristics and the advantages of the "passive" houses, also there are listed factors that influenced the emergence of a "passive" house, and the main requirements to the ecological houses.

Keywords: architectural ecology, alternative energy sources, "passive" house.