

ПРОЕКТ- ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ БУДИНОК З ПОЗИТИВНИМ ЕКОЛОГІЧНИМ РЕСУРСОМ

¹Вінницький національний технічний університет

Анотація

Даний продукт є ефективним засобом для облаштування комфортних умов життя та праці як простого користувача так і роботодавця. Запропоновані технології дозволяють будувати житло, яке в подальшій експлуатації не вимагає значних енергозатрат та мінімізує шкідливий вплив на людей та довкілля.

Ключові слова: автономна система, керування, бездротові технології, екологічно чистий продукт, простота, зручність.

Abstract

This product is an effective tool for arranging comfortable living and working conditions for both the simple user and the employer. The proposed technologies make it possible to build housing that does not require significant energy consumption in further operation and minimizes the harmful impact on people and the environment.

Keywords: autonomous system, control, wireless technologies, environmentally friendly product, simplicity, convenience.

Вступ

Екодім - це система з позитивним екологічним ресурсом. Вона складається з дому нульового енергоспоживання і присадибної ділянки. Витрати на будівництво екобудинку ненабагато вище, ніж на будівництво звичайного дому (від 3 до 7%). Тому що проєкт пасивного будинку включає реалізацію архітектурних прийомів, які дозволяють вловлювати та акумулювати (накопичувати) велику кількість тепла з навколишнього середовища. Головним завданням для інженерів є розробка таких конструкцій, щоб якомога більше сонячного світла взимку потрапляло у будівлю та зберігалось у вигляді тепла завдяки теплоізоляції. Перш за все потрібно продумати як зберегти тепло і не втратити його через вентиляцію, яка має бути присутня у кожному приміщенні.

Результати дослідження

Рішення, які допомагають спроектувати пасивний будинок, можна розбити на кілька підрозділів. Їх же застосовують для проєктування енергонезалежних будинків з нульовим споживанням енергії:

- ландшафтно-планувальні рішення;
- об'ємно-планувальні рішення;
- енергозберігаюче скління будівлі;
- акумулюючі енергію рішення;
- теплоізоляційні рішення;
- інженерні рішення та відновлювальна енергетика;
- нижче розглянемо кожен пункт окремо.

Ландшафтне планування — це просторово-часове розташування будівлі в умовах ландшафту з урахуванням поставлених цілей. Для нашого регіону основоположні принципи такі:

- захист від вітру будівлі (передбачає відсутність вікон та загородження іншими спорудами або деревами північного боку);
- відсутність затінюючих об'єктів південного фасаду та наявність великих вікон.

На малюнку можна побачити приклад застосування цих принципів. Північний фасад будівлі не має вікон та захищений деревами, а всередині розташовані буферні зони (не житлові кімнати). З південного боку будова відкрита сонцю та має достатньо вікон.

Під об'ємним плануванням мають на увазі розташування та компоновання будівель відповідно до економічних, функціональних, технічних та архітектурно-художніх вимог.

Перш за все будівля повинна мати компактну форму, наприклад, форму півкулі (вважається найбільш енергозберігаючою). Звичайно ж слід уникати проектування кутів, балконів або продумувати як уникнути втрати тепла, якщо обійтися без них не виходить.

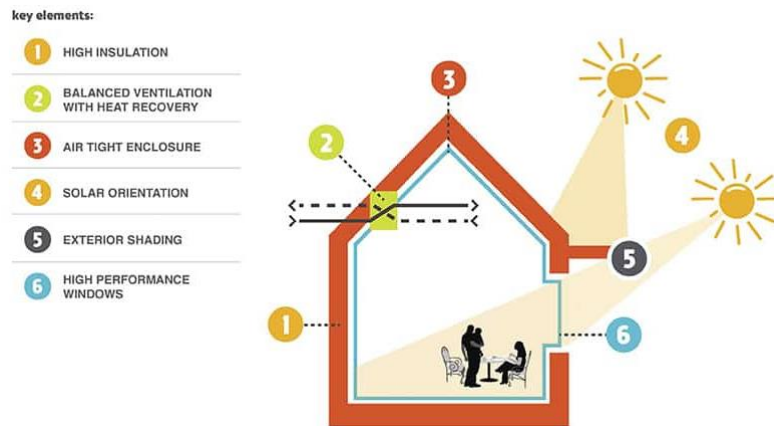


Рис.1. Ключові ландшафтно-планувальні принципи при будівництві енергоефективних будівель

Всередині приміщення ділиться зазвичай на житлові та буферні (допоміжні) зони. Причому допоміжні зони розташовуються на північній стороні, оскільки в них допустима температура нижча, ніж в житлових. А ось житлові зони повинні розташовуватися з південно-східної сторони.

Чималу роль грають додаткові архітектурні елементи, що захищають будівлі від літнього сонця та від зимового вітру (козирки, навіси, огорожі і т.д.).

Енергозберігаючі вікна — це один з головних засобів підвищення енергоефективності будинків [1]. Вибір склопакету з додатковою камерою збільшує заощадження тепла на 50%. Але цього недостатньо, важливо передбачити ще й інші моменти:

- відсутність на північній стороні будь-яких світлопропускаючих областей (вікна або засклені двері, засклені фасади, скляні елементи дахів);
- розташувати світлопропускаючі конструкції так, щоб сонце взимку як можна довше потрапляло всередину приміщення;
- вікна повинні знаходитися на південній стороні та трохи на східній та західній (така вимога актуальна саме для нашої кліматичної зони);
- коефіцієнт теплопровідності (здатність передавати тепло) вікон та профілів $\leq 0,8 \text{ Вт} / (\text{м}^2 \cdot \text{К})$;

Скління, яке відповідає стандарту пасивного будинку дозволяє незначні втрати тепла та забезпечує додатковий комфорт мешканцям.

При проектуванні енергозберігаючих будівель продумують наявність елементів, що накопичують енергію у будівлі. Добре зберігає тепло цегляна або бетонна стіна, оброблена зсередини глиняною штукатуркою.

Хороші показники енергозбереження відзначені у тромб-стін та у «задніх» масивних стін у неглибоких кімнатах. А якщо інтер'єр кімнати доповнити масивним декором темного кольору (мармурові або кам'яні колони, вази, чаші, гіпсова ліпнина), він буде накопичувати не тільки сонячне тепло, а й енергію побутових приладів, комп'ютерів, людей і т.д.

Нічна прохолода у літню спеку добре зберігається у простінках (стіни між кімнатами) або в утеплених зовнішніх стінах.

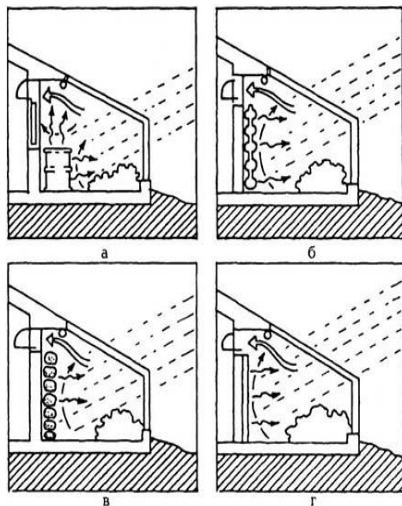


Рис.2. Приклад акумулювання сонячного випромінювання у пасивній теплиці: а — бочкою, каністрою або банкою з-під фарби з водою; б — укладеним впритул до стіни камінням; в — камінням, укладеними вільно; г — мішками з сіллю

У пасивному будинку використовують якісні ізоляційні матеріали. Зовнішня теплоізоляція фундаменту, стін та даху не повинна віддавати тепла більше ніж $0,15 \text{ Вт} / (\text{м}^2 \cdot \text{К})$. Крім того, необхідна повна герметичність зовнішньої оболонки будівлі, а значить відсутність в теплоізоляції щілин та містків тепла (зон підвищеного витоку енергії).

Інженерні рішення дозволяють зробити будинок повністю енергонезалежним та навіть досягти класу «енергія плюс» завдяки використанню спеціальних пристроїв, таких як:

- система вентиляції з рекуперацією енергії;
- використання підземних теплообмінників (пристрої, що вловлюють тепло ґрунту)
- PV панелі, вбудовані у виступаючі елементи або дах (додаткова ізоляція);
- геліоколектори для підігріву води та опалення.



Рис.3. Лос-анджелеський музей Голокосту, Каліфорнія, США. Джерело: 2030 PALETTE

Є й інші корисні рішення для підвищення енергоефективності будинку. Наприклад, рослинність та ґрунт на даху будівлі для збільшення теплоізоляції: збереження прохолоди у жарку пору та тепла у зимовий час. Крім того, зелені дахи утримують опади, знижують навантаження на каналізаційні системи, захищають покрівельні мембрани, знижують шум та фільтрують забруднюючі речовини.

Ступінь економії енергії пасивного будинку безпосередньо залежить від регіону розташування. У нашій кліматичній зоні найбільш витратним є зимовий період. Втрати тепла доводиться постійно заповнювати за допомогою спалювання газу, вугілля або інших енергоносіїв. Акумульована сонячна енергія, тепло від електроприладів та людей є значущими джерелами, та саме цей принцип є основою технологій пасивного будинку.

Висновки

Отже, в зв'язку з зростанням попиту населення в Україні на доступне житло, все більше постає питання будівництва нових житлових будинків із застосуванням нових енергоефективних та відносно недорогих будівельних матеріалів. Сучасні технології дозволяють будувати житло, яке в подальшій експлуатації не вимагає значних енергозатрат та мінімізує шкідливий вплив на людей.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. 50 Smart Homes For Dummies, by Danny Briere (Author), Pat Hurley (Author), 2007.

Руденко Дарія Володимирівна — студент групи ЕКО-20б, факультет будівництва, цивільної та екологічної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: daraverta@gmail.com

Кватернюк Сергій Михайлович — д.т.н., професор, професор кафедри екології, хімії та технологій захисту довкілля, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: serg.kvaternuk@gmail.com.

Rudenko Daria Volodymyrivna — student of ECO-20b group, Faculty of Construction, Civil and Environmental Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail : daraverta@gmail.com

Kvaterniuk Serhii M. — D.Sc., Professor, Professor of Department of Ecology, Chemistry and Environmental Protection Technologies, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: serg.kvaternuk@gmail.com.