

## ОГЛЯД СТАНУ РОЗВИТКУ БУДІВНИЦТВА ПАСИВНИХ БУДИНКІВ В УКРАЇНІ

Вінницький національний технічний університет

### Анотація

В роботі розглядається розвиток будівництва пасивних будинків в Україні. Визначальні конструктиви та переваги будівництва пасивних будинків.

**Ключові слова:** конструкція, теплоізоляція, енергозбереження, пасивний будинок.

### Abstract

The relevance and design features of the construction of "passive" houses. We consider the development of passive houses in Ukraine.

**Keywords:** construction, insulation, energy conservation, passive house.

### Вступ

Пасивним будинком називають енергоефективний будівельний стандарт, який створює комфортні умови проживання, одночасно є економічним і надає мінімальний негативний вплив на навколишнє середовище.[1].

Термін «пасивний будинок» стосується ретельно розробленого й зареєстрованого у Німеччині стандарту енергоефективності у будівлях. У 1996 році творцями пасивного будинку була розроблена комп'ютерна програма PHPP (Passive House Planning Package) для перевірки енергетичного балансу при проектуванні пасивних будинків, а також перевірки проектних рішень при модернізації старих будівель. Після цього, почалося масове будівництво таких будинків. До 2013 року було побудовано більше 50 000 пасивних будинків по всьому світу.

В Європі критеріями для пасивного будинку є:

- питома витрата теплової енергії на опалення, визначена розрахунками в програмі «Пакет планування Пасивного Будинку» (PHPP), не повинна перевищувати  $15 \text{ кВт} \cdot \text{год}/(\text{м}^2 \cdot \text{рік})$ ;
- або навантаження на опалення  $\leq 10 \text{ Вт} \cdot \text{м}^2$
- спеціальні вимоги попиту охолодження будівлі  $\leq 15 \text{ кВт} \cdot \text{год}/(\text{м}^2 \cdot \text{рік})$
- щорічний період перегріву (температура в приміщенні вище  $25 \text{ }^\circ\text{C}$ )  $\leq 10 \%$
- результат тесту на герметичність (N50)  $\leq 0,6$  зміни повітря/ год. [1,2]

Ммаксимальне теплове навантаження пасивного будинку залежить від регіонального клімату. Пасивний Будинок потребує різних рівнів теплоізоляції: в Стокгольмі — більше теплоізоляції, в Римі - менше. Втрати енергії за умов її правильного облаштування в пасивному будинку знижуються до 20 разів у порівнянні зі звичайним будинком. Пасивні будівлі добре тримають тепло взимку, а влітку зберігають прохолоду. Завдяки достатній теплоізоляції перепади температур у таких будинках невеликі. Вона влаштовується на стінах ззовні і зсередини, на стелях, у підлозі, добре теплоізолюється також горище, підвал, фундамент. Утеплювачами є природні матеріали, можуть бути ефективні (мінеральна вата, пінополістирол, целюозна теплоізоляція) та високоефективні (пінополіуретан). А у Німеччині, наприклад, використовується вакуумна теплоізоляція. Для будівництва, як правило, вибираються екологічно коректні матеріали, часто традиційні — дерево, камінь, цегла. Останнім часом часто будують пасивні будинки з продуктів рециклізації і неорганічного сміття — бетон а, скла і металу. В Німеччині побудовані спеціальні заводи з переробки таких відходів у будівельні матеріали для енергоефективних будівель.

Отже, відмітимо 5 важливих складових пасивного будинку:

- виключно високий рівень теплоізоляції;
- добре ізольовані віконні рами з потрійним низько енергетичним склом;
- конструкція вільні від теплових містків;

- герметична оболонка будівлі;
- комфортна вентиляція з високою ефективною рекуперацією тепла.

В аспекті екологічних проблем сьогодення розвиток пасивних будинків є необхідним. Технології, використані у пасивному будинку, розробляються і впроваджуються у будівництво з 70-х років минулого століття. Перший енерговигідний (тобто пасивний) і екологічно чистий будинок в Україні побудований на ділянці землі розміром в 250 квадратних метрів.

Саме технічні рішення, які використовуються, в пасивному будинку, вимагають великих витрат, але завдяки їм, ви зможете зробити свій будинок незалежним від подорожчання енергоносіїв, або перебоїв електрики. Найбільша економічна вигода пасивного будинку виходить при опаленні - витрати більш ніж в 10 разів нижче, ніж в звичайному будинку. Будівництво пасивного будинку з впровадженням всіх можливих енергоефективних рішень обійдеться вам в середньому на 30% дорожче будівництва звичайного будинку, точно такого ж за площею. Але за рахунок зниження витрат на електро- і теплопостачання витрати окупаються протягом 5-7 років (при постійних цінах на енергоносії). З урахуванням витрат на підігрів води та забезпечення інших побутових потреб витрата енергії пасивного будинку не перевищує 42 кВт /м<sup>2</sup> на рік. При цьому, на потреби будинку з житловою площею 100 м<sup>2</sup> на рік витрачається не понад 4200 кВт в місяць. А якщо врахувати постійно зростаючі тарифи на комунальні послуги, можна з упевненістю сказати про безсумнівному розвитку пасивного будівництва в майбутньому.

При проектуванні складається енергетичний баланс, щоб переконатися, що всі ці деталі ідеально узгоджені. Цей баланс, створений за допомогою Пакету Планування Пасивних Будинків РНРР, розробленого РНІ (Німеччина). [3].

### **Висновок.**

Пасивний будинок являє собою будинок з гранично мінімізованими тепловими втратами, оптимально орієнтоване по сторонах світу, органічно вписане в навколишній ландшафт. В ідеалі пасивний будинок є незалежною енергосистемою, взагалі не вимагає витрат на підтримку комфортної температури. Вся необхідна енергія для життєдіяльності людей повинна вироблятися всередині самого будинку. В Україні на даний час напрямок будівництва «пасивний будинок» лише набирає оберти, але немає нормативної та державної підтримки.

### **СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ**

1. Пасивний будинок [Електронний ресурс]. <https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%B0%D1%81%D0%B8%D0%B2%D0%BD%D0%B8%D0%B9%D0%B1%D1%83%D0%B4%D0%B8%D0%BD%D0%BE%D0%BA>
2. Пасивний будинок: енергетична незалежність [Електронний ресурс]. – <http://www.epochtimes.com.ua/life/life/pasyvnyj-budynok-energetychna-nezalezhnist-71513.html>
3. Пасивний або енергоефективний будинок [Електронний ресурс]. – <http://te.zavantag.com/docs/1649/index-1405.html>
4. Закон України «Про енергозбереження - Верховна Рада України [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу: <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/74/94-%D0%B2%D1%80>
5. Інженерне обладнання будинків і споруд. Природне і штучне освітлення ДБН В.2.5-28- 2006– [Чинний від 2006–10-01]. – К.: Міністерство будівництва України, 2006. – 171 с. – (Державні будівельні норми України)
6. Конструкції зовнішніх стін із фасадною теплоізоляцією. Вимоги до проектування, улаштування та експлуатація: ДБН В.2.6-33:2008 – [Чинний від 2009–07-01]. – К.: Міністерство будівництва України, 2009. – 28 с.
7. Ратушняк Г. С., Анохіна К.В. Аналіз методів математичного моделювання для визначення теплопередачі через багаточарові захисні конструкції. Сучасні технології, матеріали і конструкції в будівництві. - Вінниця: УНІВЕРСУМ-Вінниця. - 2007. - С. 137-141.

**Берещук Альона Віталіївна**, студентка групи ЗБ-16, факультет будівництва, теплоенергетики та газопостачання, Вінницький національний технічний університет, м.Вінниця, [tgp16b.bereschchuk@mail.ru](mailto:tgp16b.bereschchuk@mail.ru)

**Панкевич Ольга Дмитрівна**, кандидат технічних наук, доцент кафедри інженерних систем в будівництві, Факультет будівництва, теплоенергетики та газопостачання, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

**Bereshchuk Alona Vitaliivna**, student 3Б-16, Faculty for Civil Engineering, Thermal Power Engineering and Gas Supply, Vinnytsia national technical university, Vinnytsia city.

**Pankevych Olga Dmytrivna**, PhD, Faculty for Civil Engineering, Thermal Power Engineering and Gas Supply, Vinnytsia national technical university, Vinnytsia city.