



Підсекція «Техногенна безпека та тепломасообмінні процеси»

УДК 620.91:697.1

ПРИНЦИПИ ПРОЕКТУВАННЯ ПАСИВНИХ БУДИНКІВ

Студ. О.С. Саяний, БІТск-18

Науковий керівник к.т.н. О.О. Кузнецова

Київський національний університет технологій та дизайну

Мета і завдання. Мета – визначення підходів та методів, що застосовуються при проектуванні пасивних будинків.

Завдання – в результаті аналізу літературних джерел визначити основні шляхи підвищення енергоефективності непрозорих та світлопрозорих огорожувальних конструкцій, систем опалення та вентиляції будівель, а також основні ландшафтно-планувальні та об'ємно-планувальні принципи, що сприяють підвищенню енергоефективності та зменшенню споживання енергії будинків.

Об'єкт та предмет дослідження. Об'єкт дослідження – пасивні будинки. Предмет дослідження – шляхи зменшення споживання енергії будинками.

Результати дослідження. 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 технологій, зокрема і впровадження досвіду енергоефективного будівництва.

Споживання теплової енергії будинками за опалювальний період в розрахунку на 1 м² опалювальної площі в Україні набагато перевищує значення відповідного показника у країнах Євросоюзу. Зведення так званих пасивних будинків є одним з векторів розв'язання проблеми зменшення споживання енергії.

Пасивний будинок (англ. *Passive House*) — це будинок, зведений за відповідними енергоефективними технологіями. В пасивному будинку можливо досягти комфортного мікроклімату (ISO 7730) як у зимовий період без застосування окремої системи опалення (або використовуючи малопотужну компактну систему опалення), так і в літній період без застосування системи кондиціонування.

Критерії пасивного будинку:

- питома витрата теплової енергії на опалення, визначена за допомогою розрахункового пакету «Пасивний будинок: Пакет планування» (PHPP), не повинна перевищувати 15 кВт·год/(м²·рік);

- витрата енергії на охолодження будівлі має не перевищувати 15 кВт·год/(м²·рік);

- щорічний період перегріву (температура в приміщенні вище 25 °С) має не перевищувати 10%;

- результат тесту на герметичність має відповідати умові: $N_{50} \leq 0,6$ зміни повітря/год;

- з агальне споживання первинної енергії для всіх побутових потреб (опалення, гаряча вода й електрична енергія), не повинно перевищувати 120 кВт·год/м²·рік).

Для досягнення таких показників необхідно дотримуватися основних принципів проектування пасивного будинку. Зміст цих принципів викладено нижче.

Ландшафтно-планувальні принципи. Необхідно дотримуватися відповідної орієнтації будівлі по сторонах світу. Основні принципи вибору відповідного ландшафтного планування описані нижче:

- захист від вітру з північного глухого боку будівлі за рахунок зелених насаджень, лісу, іншої будівлі тощо;

- відкритість фасаду будівлі з південного боку, відсутність затінення південного фасаду.

Об'ємно-планувальні принципи. Необхідно досягати максимальної компактності будівлі; за можливістю уникати планування еркерів, внутрішніх кутів, балконів тощо;



застосовувати зонування: поділ на буферні і житлові зони; розташовувати допоміжні приміщення з північного боку в якості буферних зон; розташовувати житлову зону з південному боку.

Принципи проектування світлопрозорих конструкцій є наступними: відсутність світлопрозорих частин на північному боці будинку; розташування з південного боку максимальної кількості світлопрозорих конструкцій, які пропускають в будівлю сонячні промені у зимовий період часу; вікна та інші світлопрозорі конструкції повинні розташовуватися на фасаді в такому співвідношенні: 70-80% всіх вікон з південного боку, 20-30% - зі східного боку, 0-10% із західного і повна їх відсутність з північного боку.

Застосування акумуляторів теплоти. Необхідно передбачити наявність потужних теплоакумулюючих елементів всередині приміщень для забезпечення акумуляції теплоти сонячних променів, які в зимовий період часу потрапляють на такі елементи; планувати неглибокі приміщення, в яких сонячні промені у зимовий період часу потрапляли б на задню масивну (бажано темну) стіну, прогріваючи її.

Принципи вибору теплоізоляційні матеріалів: застосування якісної зовнішньої теплоізоляції зовнішньої оболонки будівлі; якісне нанесення теплоізоляції (відсутність щілин між її частинами, деталями, стиками, відсутність «теплових містків»); максимально можлива герметичність зовнішньої оболонки будівлі.

Теплові містки мають наступні негативні наслідки:

- 1) зниження температури внутрішніх поверхонь зовнішніх стін, що може призвести до утворення конденсату на поверхнях будівельних конструкцій;
- 2) зростання тепловтрат у місці розташування теплопровідних включень.

Якщо тепловтрати від «теплових містків» менше ніж граничне значення лінійного коефіцієнта теплопередачі $0,01 \text{ Вт}/(\text{м}\cdot\text{К})$, то така конструкція задовольняє критеріям «конструювання без теплових містків».

Інженерні рішення. Необхідно застосовувати системи контрольованої припливно-втяжної вентиляції з рекуперацією та використовувати ґрунтові теплообмінники для пасивного попереднього підігріву (або охолодження) повітря або води.

Висновки. Дослідження, розвиток та реалізація сучасних енергоефективних технологій у сфері будівництва на засадах сталості є одним зі стратегічних пріоритетів в контексті підвищення конкурентоспроможності реального сектору економіки, забезпечення енергонезалежності та безпеки держави. Одним із напрямів підвищення енергоефективності у будівельному секторі є проектування будівель згідно з принципами проектування пасивних будинків, розглянутими в даній роботі. При цьому при експлуатації пасивних будинків витрати теплової енергії на опалення не перевищують $15 \text{ кВт}\cdot\text{год}/(\text{м}^2\cdot\text{рік})$. Додатково енергію при експлуатації пасивних будинків можна економити, застосовуючи «активні» способи: за допомогою відповідного інженерного обладнання із застосуванням альтернативних джерел енергії (теплових насосів, сонячних колекторів, вітроенергетичних установок тощо).

Ключові слова: пасивні будинки, тепла ізоляція, енергозбереження, теплові втрати.

ЛІТЕРАТУРА

1. PassivHaus: Пасивний Будинок [Електрон. ресурс] / Пасивний будинок. Енергоефективність. Екологічність, якість, комфорт. Режим доступу: <http://passivehouse-igua.com/passive-house/>.
2. Файст В. Основные положения по проектированию пассивных домов / В. Файст. - М: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2008. - 144 с.
3. Дудар І.Н. Енергозбереження в міському будівництві : навч. посіб. Ч. 1 / І.Н. Дудар, Л.В. Кучеренко, В.В. Швець. — Вінниця: ВНТУ, 2015. — 57 с.