

# Визначення мінімально допустимих розмірів пасивних будівель

Шашкова І.С.

науковий керівник: Мартинов В.Л.,  
Факультет архітектури, будівництва та дизайну,  
Національний авіаційний університет.  
Київ, Україна

**Анотація** — робота присвячена вирішенню проблеми визначення мінімальних розмірів пасивної будівлі, що має форму прямокутного паралелепіпеда, які б відповідали визначеному коефіцієнту компактності. В роботі визначено аналітичні залежності та розроблено графічну модель для рішення проблеми.

**Ключові слова** — пасивні будівлі, енергоефективність будівлі, форми будівлі, коефіцієнт компактності.

## І. ВСТУП

У наш час актуальним є питання будівництва енергоефективних та пасивних будинків, з метою, зменшення витрат енергії на енергозабезпечення будівель. Але при проектуванні пасивних будівель необхідно дотримуватися високого рівня з енергоефективності будівель, що досягається також використанням визначеного мінімального коефіцієнта компактності будівлі.

## ІІ. ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ

Проектувальнику не можливо визначити мінімальні параметри (розміри будівлі) за різних пропорцій та форм будівлі, які б відповідали визначеному коефіцієнту компактності. Тому є потреба в розробці способу та методики визначення мінімально допустимих розмірів пасивної будівлі, залежно від її коефіцієнту компактності. Одна з найбільш поширених форм будівлі – прямокутний паралелепіпед.

## ІІІ. ОСНОВНА ЧАСТИНА

Найбільш поширена форма будівлі це прямокутний паралелепіпед, де, припустимо, одна сторона (ширина) дорівнює  $a$ , друга (довжина) дорівнює  $a \times k$ , третя (висота) -  $a \times m$  (рис.1).

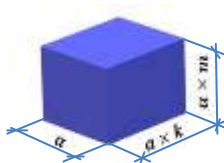


Рис.1. Модель пасивної будівлі у формі прямокутного паралелепіпеда.

Приклад пасивних будівель у формі прямокутного паралелепіпеда (рис.1 та рис. 2).



Рис.2. Перший "пасивний будинок" (1991 рік) арх. Ботт, Ріддер, Вестермайер, Вольфганг Файст (г. Дармштадт, Німеччина) [1].



Рис.3. Комплекс апартаментів «Пасивний будинок Sophienhof» (2006 рік, Франкфурт, Німеччина) [2].  
Розрахунковий показник компактності будинку  $A_{bc}$ , визначається за формулою [3]:

$$A_{bc} = A_{\Sigma} / V,$$

де  $A_{\Sigma}$  – загальна площа внутрішніх поверхонь зовнішніх огорожувальних конструкцій, включаючи покриття (перекриття) верхнього поверху і переkritтя (підлоги) нижнього опалювального приміщення,  $m^2$ ;

$V$  – кондиціонований (опалюваний) об'єм будівлі, рівний об'єму, обмеженому внутрішніми поверхнями зовнішніх огорожувальних конструкцій будинків, м<sup>3</sup>.

Коефіцієнт компактності для пасивного будинку не повинен перевищувати 0,6.

Проведений аналітичний аналіз показав, що коефіцієнт компактності для будівлі, у вигляді прямокутного паралелепіпеда можливо записати формулою. Формула коефіцієнта компактності для будівлі у вигляді прямокутного паралелепіпеда (1):

$$\Delta = \frac{2(m+mk+k)}{\alpha \times m \times k}, \quad (1)$$

де  $\alpha$  - мінімальна сторона будинку;  
 $m, k$  - коефіцієнти сторін прямокутного паралелепіпеда;  
 $\Delta$  - коефіцієнт компактності будинку.

Вирішення системи рівнянь дає можливість визначення мінімальних параметрів будівлі відповідно до заданого коефіцієнту компактності (2):

$$\begin{cases} \Delta = f(\alpha); \\ \Delta = const = 0,6; \end{cases} \quad (2)$$

Для визначення мінімально допустимих розмірів будівлі (сторони  $\alpha$ ), відповідно до коефіцієнту компактності, побудовано графічну модель (рис.4.).

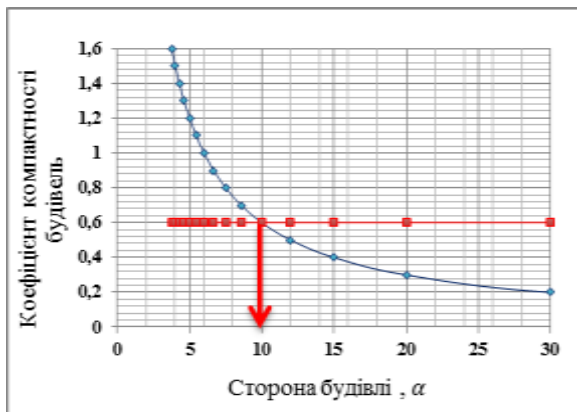


Рис.4. Графічна модель для визначення мінімально допустимих розмірів будівлі, залежно від його коефіцієнту компактності.

Перетин двох графіків визначає мінімальний розмір сторони будівлі, а саме сторони  $\alpha$ . Виведено аналітичну залежність для визначення сторони  $\alpha$  та розраховано мінімальні розміри пасивної будівлі (3).

$$\alpha = \frac{2(m+mk+k)}{\Delta \times m \times k}, \quad (3)$$

У результаті дослідження визначено аналітичні залежності, та розроблено графічну модель визначення мінімально допустимих розмірів пасивних будівель, що мають форму прямокутного паралелепіпеда. Для будівель з пропорціями 1:1,2:0,8 мінімальні розміри будівлі при мінімальному коефіцієнту компактності 0,6 (0,587) сторони становлять: ширина 10,5 м, довжина 12,6 м, висота 8,4 м.

Даний спосіб дозволяє проектувальнику на стадії ескізного проектування визначати мінімально допустимі розміри будівлі, відповідно до необхідного коефіцієнту компактності. Що підвищує швидкість і якість проектних рішень. Результати аналітичної роботи можуть бути модулем або частиною архітектурної програми.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

- [1] Інститут пасивного дома [електронний ресурс]-режим доступу: сайт (<http://www.passiv-rus.ru/item/5-perviy-passivniy-dom>).
- [2] PASSIPEDIA[електронний ресурс]-режим доступу: сайт([https://passipedia.org/examples/residential\\_buildings/multi-family\\_buildings/central\\_europe/selection\\_of\\_multi-family\\_passive\\_house\\_buildings\\_in\\_germany](https://passipedia.org/examples/residential_buildings/multi-family_buildings/central_europe/selection_of_multi-family_passive_house_buildings_in_germany)).
- [3] ДБН В.2.6-31:2016 «Теплова ізоляція будівель» [електронний ресурс]-режим доступу: сайт [[http://dbn.co.ua/dbn/DBN\\_V.2.6-31-2016\\_Teplova\\_izolyatsiya\\_budively.pdf](http://dbn.co.ua/dbn/DBN_V.2.6-31-2016_Teplova_izolyatsiya_budively.pdf)]