

**РАЦІОНАЛІЗАЦІЯ РОЗТАШУВАННЯ СВІТЛОПРОЗОРИХ
КОНСТРУКЦІЙ НА ГРАНЯХ ЗЕЛЕНИХ БУДІВЕЛЬ В ПЕРШОМУ
ПІВНІЧНО- ЗАХІДНОМУ АРХІТЕКТУРНО-КЛІМАТИЧНОМУ
РАЙОНІ УКРАЇНИ**

Мартинов В.Л. д.т.н., професор,

arx.martynov@gmail.com, ORCID: 0000-0002-0822-1970

Стаднійчук Д.М. аспірант кафедри архітектурних конструкцій КНУБА,
111222@ukr.net

Банний Т.А аспірант кафедри архітектурних конструкцій КНУБА
tarasbannyi@gmail.com

Волков А.В.

a.v.volkov10@gmail.com

*Київський національний університет будівництва і архітектури (м. Київ,
Україна)*

***Анотація.** Зелені будівлі на сьогодні мають велике значення для сталого розвитку в будь-якій країні, включаючи Україну. Зелені будівлі зазвичай використовують енергоефективні технології, що дозволяє зменшити споживання енергії для опалення, кондиціонування повітря та освітлення. Це не лише зменшує витрати на комунальні послуги, але й знижує викиди парникових газів. Зелені будівлі спрямовані на зменшення використання природних ресурсів, таких як вода та деревина. Зелені будівлі створюють більш здорове та комфортне середовище для проживання та роботи.*

Разом з тим виникає питання підвищення енергоефективності зелених будівель.

У результаті досліджень розроблено графічну модель (спосіб) для визначення раціональної орієнтації (близької до оптимальної) та місця розташування світлопрозорих конструкцій на фасадах зелених будівель з урахуванням теплового балансу конструкцій з метою підвищення енергоефективності будинку та для використання під час архітектурного проектування.

***Ключові слова** – зелені будівлі, прикладна геометрія, оптимальні параметри світлопрозорих конструкцій, графічні моделі.*

Постановка проблеми. У наш час використання зелених будівель в Україні має величезний потенціал і залишається дуже актуальним питанням. На тепер, під час війни, Україна має високі енергетичні витрати через застарілість багатьох будівель та систем опалення та охолодження. Зелені будівлі, які використовують енергоефективні технології, можуть

значно зменшити ці витрати та сприяти енергонезалежності. Україна ставить перед собою завдання до 2050 року стати країною з нульовим викидом вуглецю. Зелені будівлі можуть бути ключовим елементом для досягнення цієї мети, забезпечуючи ефективне використання ресурсів та зменшення викидів.

Разом з тим при проектуванні зелених енергоефективних будівель є актуальною задачею підвищення їх енергоефективності, що досягається використанням огорожувальних конструкцій, у тому числі світлопрозорих конструкцій, з оптимальними параметрами для експлуатації. Постає задача визначення оптимальних параметрів (азимута та кута нахилу), та параметрів світлопрозорості скла, для застосування під час архітектурного проектування.

Аналіз досліджень. Аналіз попередніх досліджень [1-3] показав, що в роботах визначалася оптимальна форма тіла у тепловому потоці, орієнтація геліоприймачів за різних умов, але питання оптимального розташування світлопрозорих конструкцій на фасадах зелених будівель з урахуванням теплового балансу з оточуючим середовищем нерозглядалося.

Мета дослідження. Розробити графічну модель (спосіб) для визначення раціональної орієнтації та місця розташування світлопрозорих конструкцій на фасадах зелених будівель з урахуванням теплового балансу конструкції з оточуючим середовищем.

Основна частина. Визначення теплового балансу непрозорих та світлопрозорих конструкцій попередньо розглядалося в роботі [4]. Раціональна орієнтація світлопрозорої конструкції приймається за умови, що тепловий баланс (тепловтрати) через світлопрозорі огорожувальні конструкції при орієнтації, наближеної до південної, не перевищує тепловий баланс непрозорих конструкцій $\Delta Q_{v_i} \leq \Delta Q_{ст_i}$, а перетин моделей (1) визначає зону раціональної орієнтації світлопрозорих конструкцій в огорожувальних конструкціях будівель (рис.2).

$$\begin{cases} \Delta Q_{v_i} = f(A_\sigma); \\ \Delta Q_{ст_i} = f(A_\sigma). \end{cases} \quad (1)$$

За вищевказаною методикою проведено аналіз раціонального розташування вікон на фасадах будівлі за різного опору теплопередачі світлопрозорих і непрозорих конструкцій і різного g-фактора застосування світлопрозорих конструкцій для I Північно-західного архітектурно-кліматичного району України (рис.2). Для міста Київ результати досліджень наведено на рис. 2, де g-фактор конструкцій дорівнює 0.5. Хоча може бути різним, а саме від 0,1 до 0,7.

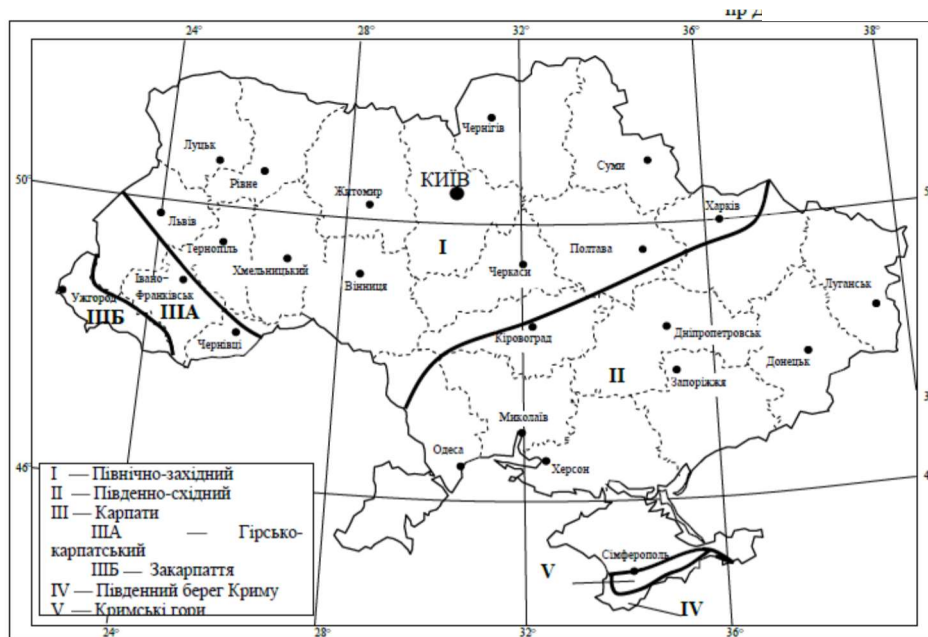


Рис.1– Архітектурно-будівельне кліматичне районування території України

ТЕПЛОВИЙ БАЛАНС 1 м^2 СКЛОПАКЕТІВ ВЕРТИКАЛЬНИХ ОГОРОДЖУВАЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ за опалювальний період ($\text{кВт год}/\text{м}^2$) для 50 град Пн.Ш. (м.Київ) $G=0.5$

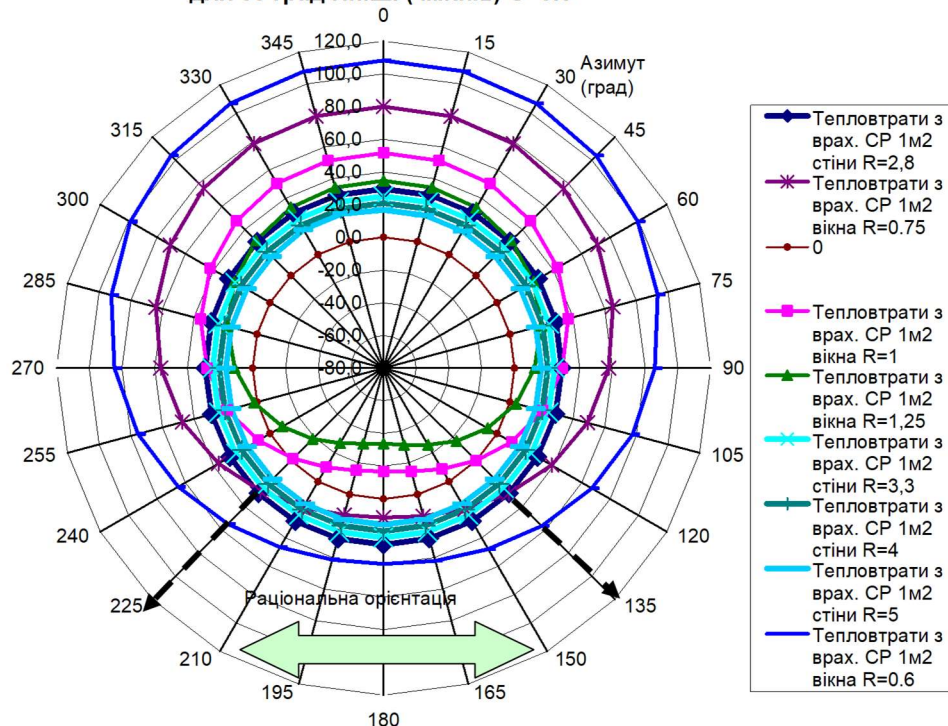


Рис. 2– Графічні моделі теплового балансу світлопрозорих та непрозорих конструкцій та визначення раціональної орієнтації вікон

Наведений спосіб використання графічних моделей, пов'язаний з суміщенням їх з планом будівлі. При цьому визначається раціональна

орієнтація світлопрозорих конструкцій. Цей спосіб може використовуватися при проектуванні зелених будівель.

Аналіз графічних моделей теплового балансу світлопрозорих огорожувальних конструкцій показав, що оптимальною азимутальною орієнтацією вікон для I Північно-західного архітектурно-кліматичного району України для опалювального періоду України є південна. А відхилення від південної орієнтації до 30 градусів при факторі засклення $g = 0,1-0,5$ збільшить тепловтрати до 10 відсотків, при факторі засклення $g = 0,6-0,7$ – до 25 відсотків.

Висновки. У результаті досліджень розроблено графічний спосіб визначення раціонального розташування вікон в огорожувальних конструкціях будівель, також підбору геометричних параметрів опору теплопередачі вікон і g -фактора засклення світлопрозорих конструкцій з метою підвищення енергоефективності протягом опалювального періоду. Саме для визначення раціонального розташування вікон використовуються графічні моделі теплового балансу огорожувальних конструкцій під час архітектурного проектування зелених будівель.

Бібліографічний список

1. *Sergeychuk O., Martynov V. Virchenko G., Usenko I.* Optimization of forms and size of windows for energy conservation International Journal of Engineering & Technology, 7 (3.2) (2018) 399-403 <https://DOI: 10.14419/ijet.v7i4.8.27278>

2. *Паламарчук О. Ю.* Підвищення ефективності використання сонячної енергії за допомогою колекторів з концентраторами : дис. ... канд. техн. наук : 05.23.03. Харків, 2007. 161 с.

3. *Кривенко О. В., Сингаєнко О. І.* Оптимізація процесу проектування висотних будівель з інтегрованими геліосистемами. *Містобудування та територіальне планування*, 2022. Вип. 81. С. 208–218.

4. *Мартинов В. Л.* Моделювання оптимальних геометричних параметрів енергоефективних будівель гранної форми : автореф. дис. докт. техн. наук : 05.01.01. Київ, 2015. 39 с.