

ВИЗНАЧЕННЯ РАЦІОНАЛЬНОГО ОПОРУ ТЕПЛОПЕРЕДАЧІ НЕПРОЗОРИХ КОНСТРУКЦІЙ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНИХ БУДІВЕЛЬ

Мартинів В.Л. д.т.н., професор,

Чирва Т.Л. к.т.н., доцент,

Мартинюк О.Л. аспірант

Київський національний університет будівництва і архітектури

В Україні підвищення енергоефективності будівель можливе за рахунок оптимізації теплоенергетичного впливу навколишнього середовища, що можна досягти оптимізацією геометричних параметрів теплоізоляційної оболонки.

Проведений аналіз досліджень [1-9] показав, що на тепловий баланс світлопрозорих і непрозорих вертикальних конструкцій будівлі впливають просторова орієнтація його конструкцій (геометричні параметри орієнтації: азимут A_{σ} , кут нахилу ω), опір теплопередачі R_i та площа конструкцій S_i . При незмінній геометричній формі та орієнтації будівлі змінними параметрами є опір теплопередачі непрозорих $R_{ст_i}$ і світлопрозорих $R_{вi}$ конструкцій, а також їх площа $S_i, S_{вi}$.

Аналіз досліджень засвідчив, що не вирішена низка питань, а саме:

- не враховано впливу сонячної радіації, вітру на теплопередачу непрозорих конструкцій під час визначення геометричних параметрів будівель;
- не розроблено графічні моделі для швидкого графічного визначення теплового балансу, оптимальних і раціональних параметрів утеплювача з використанням креслень будівлі.

Мета. Розробити графічні моделі для швидкого графічного визначення теплового балансу і раціональних параметрів утеплювача з використанням креслень будівлі з урахуванням впливу сонячної радіації та орієнтації конструкції.

Результати дослідження. Для забезпечення заданого рівня тепловтрат ($\Delta Q_{ст_i} = \text{const}$) через непрозорі огорожувальні конструкції з метою підвищення енергоефективності будівлі пропонується [10] використовувати раціональний опір теплопередачі залежно від азимутальної орієнтації.

Раціональний опір теплопередачі $R_{ст_{pi}}$ розраховується за формулою:

$$R_{ст_{pi}} = \frac{N_{дiб}}{\Delta Q_{ст_i}} \left(t_{вi} - \left(t_{з_i} + \frac{\rho_i \cdot I_{сп_i}}{\alpha_{зст_i}} \right) \right). \quad (1)$$

Для автоматизації розрахунків розроблено пакет прикладних програм *Polar*, з використанням якої побудовано модель раціонального опору

теплопередачі $R_{стри} = f(A_{\sigma})$, залежно від азимутальної орієнтації будівлі (рис.1).

Суміщення креслень будівлі з моделлю та проведення нормалей дозволить визначити раціональний опір теплопередачі непрозорих конструкцій.

Раціональний опір теплопередачі непрозорих конструкцій $R_{стри} = f(A_{\sigma})$ для опалювального періоду м. Київ

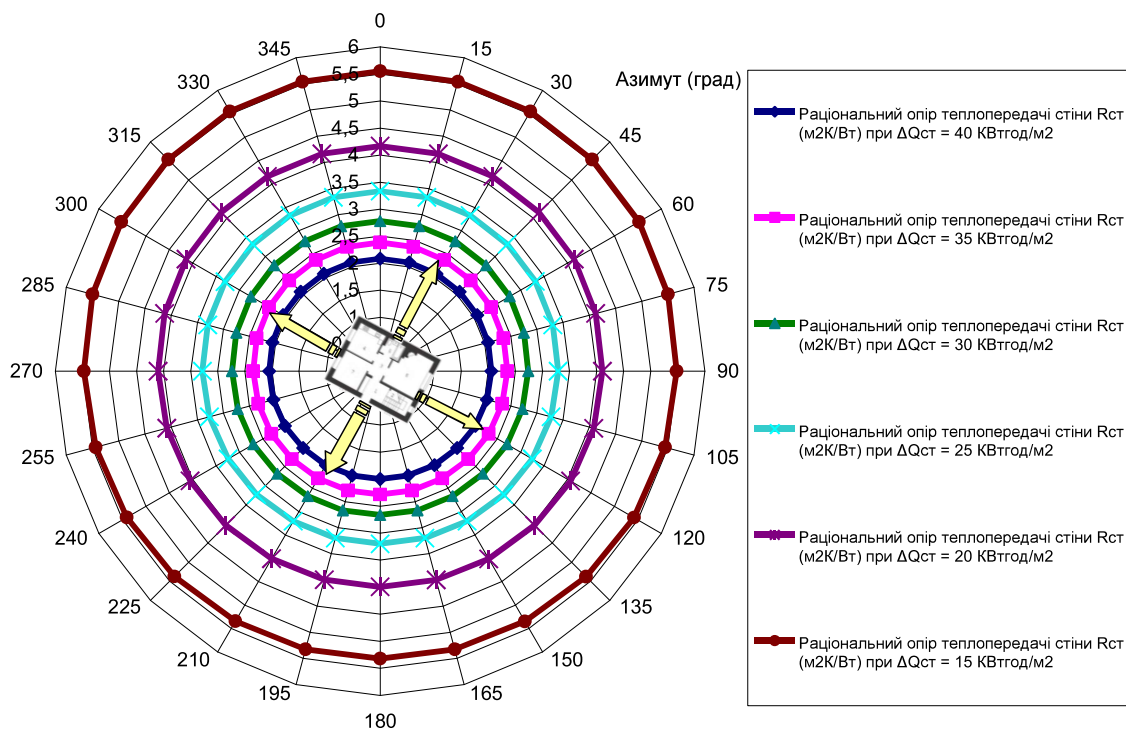


Рис.1– Графічна модель раціонального опору теплопередачі $R_{стри} = f(A_{\sigma})$ при $\omega=90$ непрозорих конструкцій стін, залежно від азимутальної орієнтації, при заданому рівні тепловтрат $\Delta Q_{сти} = \text{const}$

Висновок. Розроблено графічні моделі для швидкого графічного визначення теплового балансу і раціональних параметрів утеплювача з використанням креслень будівлі з урахуванням впливу сонячної радіації. Аналіз побудованих моделей для різних регіонів України показав, що для стін з північною орієнтацією раціональним є підвищення опору теплопередачі на 5–6 відсотків, для стін зі східною та західною орієнтацією, порівняно з південною, на 2–3 відсотки, що приведе до скорочення тепловтрат будівлі.

Бібліографічний список

1. Богословский В. Н. Строительная теплофизика (теплофизические основы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха) : учеб. для вузов / В. Н. Богословский. – [2-е изд., перераб. и доп.]. – М. : Высш. школа, 1982. – 415 с.
2. Буравченко В. С. Геометричні методи регулювання інсоляційного режиму енергоефективних будівель : дис.... канд. техн. наук : 05.01.01 / Буравченко Всеволод Сергійович. – К., 2013. – 180 с.
3. Вольфганг Файст. Основные положения по проектированию пассивных домов (Wolfgang Feist «Gestaltungsgrundlagen Passivhäuser»). – М. : Издательство Ассоциации строительных вузов, 2008. – 144 с. : ил
4. Запривода В. І. Геометричне моделювання надходження сонячної радіації на поверхні просторових покриттів архітектурних об'єктів : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук : спец. 05.01.01 «Прикл. геометрія, інж. графіка» / В. І. Запривода. – К., 2002. – 17 с.
5. Кащенко Т. О. Підвищення енергоефективності житлових будинків на основі оптимізації форми : дис. ... канд. архітектури : 18.00.02 / Кащенко Тетяна Олександрівна. – К., 2001. – 190 с.
6. Мельник А. П. Моделирование процессов теплопереноса через ограждающие конструкции зданий и системы вентиляции : автореф. дисс. на соиск. научн. степени канд. техн. наук : спец. 05.13.18 «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ» / А. П. Мельник. – М., 2011. – 17 с.
7. Плоский В. О. Розробка геометричної моделі нестационарного термовологопереносу: розрахунок ефективного коефіцієнта теплопровідності / [В. О. Плоский, В. І. Клапченко, Т. В. Ляшко, В. А. Новомінський] // Інженерна графіка та геометричне моделювання із застосуванням комп'ютерних технологій : наук.-метод. конф. : [зб. праць]. – Рівне, 1997. – С. 5–7.
8. Підгорний О. Л. Геометричне моделювання надходження сонячної радіації на різні поверхні / О. Л. Підгорний // Прикл. геометрія та інж. графіка : збірник статей. – К. : КІБІ, 1993. – Вип. 54. – С. 10–12.
9. Сергейчук О. В. Геометричне моделювання фізичних процесів при оптимізації форми енергоефективних будинків : дис. ... доктора техн. наук : 05.01.01 / Сергейчук Олег Васильович. – К., 2008. – 341 с.
10. Мартинов В. Моделювання оптимальних геометричних параметрів енергоефективних будівель гранованої форми: дис. ... доктор техн. наук : 05.01.01 / Мартинов В'ячеслав Леонідович. – М., 2015. – 351 с.