

УДК 697.1

**ПОКАЗНИКИ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ ЕКОЛОГІЧНОГО  
МАЛОПОВЕРХОВОГО БУДИНКУ З МІСЦЕВИХ МАТЕРІАЛІВ**

*д.т.н., проф. Савицкий М.В., асп. Бабенко М.М.*

*Державний вищий навчальний заклад «Придніпровська державна академія  
будівництва та архітектури»*

**Вступ. Постановка проблеми.** Проблема енергозбереження та забезпечення енергоефективним, екологічним та при цьому доступним житлом є глобальна проблема та її вирішенню приділяється багато уваги в провідних країнах світу. Світова енергетична криза другої половини ХХ століття привела до появи нового науково-експериментального напрямку в будівництві, що спрямований на проектування будинків з ефективним використанням енергії.

Енергозберігаючі будинку зменшують кількість викидів вуглекислого газу в навколишнє середовище, значно знижують споживання корисних копалин, що в умовах стрімко скорочуються світових запасів вугілля, газу і нафти - просто необхідно.

Для житлового будівництва України в умовах національної екологічної, економічної та соціальної кризи є дуже актуальним питання зниження використання енергоресурсів при експлуатації житла, розвиток нових екологічних енергоефективних технологій нового будівництва, створення альтернативного та якісного доступного житла.

**Аналіз публікацій.** Питання вивчення ресурсозберігаючих конструкцій малоповерхових будинків та проектування раціонального житла присвячені роботи вітчизняних вчених Савицького М.В. [2], Шляхова К.В. [3], Нікіфорової Т.Д. [2] та багатьох інших.

Вивчення конструкцій з екологічних матеріалів ведеться багатьма вченими Європи такими як Мінке Г., Малке Ф. (Німеччина) [5], Флоисак Л. [6], Лімам К.(Франція) та ін.

Однак робіт, що направлені на аналіз доцільності використання місцевих екологічних матеріалів у малоповерховому будівництві в умовах України, не має.

**Мета статті:** дослідження та аналіз енергетичної ефективності використання місцевих екологічних матеріалів при зведенні доступного малоповерхового житла.

**Викладення матеріалу.** Екологічний будинок – це будинок, що максимально можливо інтегрується у навколишнє середовище, сконструйований з натуральних місцевих матеріалів, які є цілком відновлювальні.

Енергоефективне будівля - це передусім будівля з гарною теплоізоляцією, яка мінімізує тепловтрати будинку, дозволяючи економити до 50% електроенергії на опаленні.

Для створення оптимальної конструкції доступного в будівництві, експлуатації та утилізації доступного якісного житла – необхідно поєднання критеріїв екологічності та енергоефективності будівлі.

На основі даної концепції було розроблено проект малоповерхового будинку з місцевих екологічних матеріалів.

Для встановлення класу енергоефективності розробленої конструкції екологічного будинку з місцевих матеріалів та доцільності використання даної технології при масовому зведенні якісного доступного житла с позиції економії енергоресурсів при експлуатації будівлі було проведено теоретичні розрахунки теплотехнічних характеристик огорожувальної конструкції з місцевих матеріалів органічного походження згідно [1].

Виконано порівняльний теплотехнічний розрахунок окремо розташований будинку круглої форми (варіант А), крайньої (варіант Б) та середньої (варіант В ) секції сьомиквартирного блокового дому прямокутної форми, планувальні рішення яких наведені на рис.1 та рис.2.

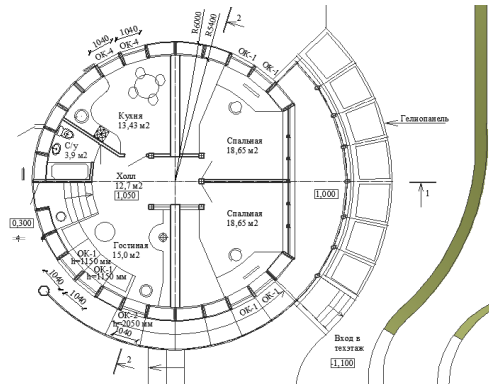


Рис. 3 Планувальне рішення екологічного енергоефективного будинку за варіантом А

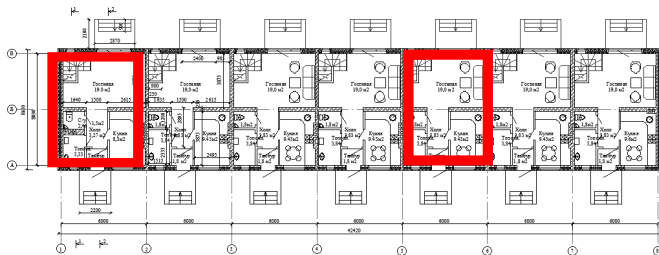


Рис. 4 Планувальне рішення екологічного енергоефективного будинку за варіантом Б та В

Також було розглянуто три способи вирішення утеплення зовнішніх огорожувальних конструкцій кожного типу будинку. Типи будинків для варіаційного аналізу наведені у таблиці 1.

Таблиця 1

Типи будинків для розрахунку

Варіант будинку	Архітектурно-конструктивне рішення
A1	Круглий, окремо розташований будинок з утепленням зовнішніх огорожувальних конструкцій пресованою соломою злакових культур
A2	Круглий, окремо розташований будинок з утепленням зовнішніх огорожувальних конструкцій легким саманом
A3	Круглий, окремо розташований будинок з утепленням зовнішніх огорожувальних конструкцій легким костьобетоном
B1	Крайня секція сьомиквартирного блокірованого будинку з утепленням зовнішніх огорожувальних конструкцій пресованою соломою злакових культур
B2	Крайня секція сьомиквартирного блокірованого будинку з утепленням зовнішніх огорожувальних конструкцій легким саманом
B3	Крайня секція сьомиквартирного блокірованого будинку з утепленням зовнішніх огорожувальних конструкцій легким костьобетоном
V1	Середня секція сьомиквартирного блокірованого будинку з утепленням зовнішніх огорожувальних конструкцій пресованою соломою злакових культур
V2	Середня секція сьомиквартирного блокірованого будинку з утепленням зовнішніх огорожувальних конструкцій легким саманом
V3	Середня секція сьомиквартирного блокірованого будинку з утепленням зовнішніх огорожувальних конструкцій легким костьобетоном




Монокомпонентні та композитні матеріали, що можуть бути використані в якості ізоляції зовнішніх огорожувальних конструкцій та їх характеристики наведені у таблиці 2.

Усі отримані розрахункові значення питомих тепловитрат на опалення будинку та клас енергоефективності розглянутих варіантів екологічних малоповерхових будівель з місцевих матеріалів зведені до таблиці 3.

Таблиця 2  
Характеристики місцевих матеріалів органічного походження

Номер варіанта	Назва екологічного матеріалу	Питома вага, кг/м <sup>3</sup>	Коефіцієнт теплопровідності, Вт/(м•К)
1	Солома злакових культур пресована	100	0,05
2	Легкий саман	420	0.071
3	Легкий костробетон	400	0,084

Таблиця 3  
Показники енергоефективності екологічного малоповерхового будинку з місцевих матеріалів

Варіант архітектурно-конструктивного рішення будинку	Опалювана площа будівлі, $F_h, \text{м}^2$	Розрахункове значення питомих тепловитрат на опалення будинку за опалювальний період $q_{\text{буд}}$ , кВт год / м <sup>2</sup>	Показник енергоефективності, %	Клас енергоефективності
A1 	82,6	107,8	-4,6	C
A2		111	-1,7	C
A3		120,8	6,9	D
B1 	96	42,7	-65	A
B2		56,7	-53,6	A
B3		60	-50,8	A
V1 		45,8	-62,4	A
V2		51	-58,2	A
V3		53,6	-56,0	A

### **Висновки.**

1. Проведений розрахунок теплотехнічних характеристик та встановлено клас енергетичної ефективності екологічного будинку з місцевих матеріалів.

2. На базі виділених принципових критеріїв була розроблена базове конструктивне рішення зовнішньої стінової огорожувальної конструкції малоповерхового будинку з місцевих екологічних будівельних матеріалів.

3. Найбільш ефективний місцевий екологічний матеріал з позиції енергозбереження згідно розрахунків – пресована солома злакових культур, хоча і легкий саман та легкий костробетон дозволяє досягнути рівня відповідного до класу енергозбереження А, що є найвищим.

### **ВИКОРИСТАНА ЛІТЕРАТУРА:**

1. ДБН В.2.6.- 31: 2006. Конструкції будинків і споруд. Теплова ізоляція будівель .- К.: Мінбуд України, 2006.
2. Савицкий Н.В., Никифорова Т.Д. Методы оценки экономической эффективности энергосберегающих технологий.//Зб.н.п.: Будівельні конструкції. Всеукр. Науч.-практ.конф. «Реконструкція будівель та споруд. Досвід та проблеми». – К., 2001.-с. 591-596.
3. Шляхов К.В. Ресурсосберегающие конструкции малоэтажных жилых зданийЖ дисс....к.т.н.: 05.23.01 – Д.: ПГАСА, 2003. – 142с.
4. Maison ecologique/ Ranck, 2005. – с.4-23.
5. Maison en paille/ Minke, 2009
6. Règles professionnelles de construction en paille: Règles CP 2012