

ПОРІВНЯННЯ СТАНДАРТІВ УКРАЇНИ В ОЦІНЮВАННІ ХАРАКТЕРИСТИК ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ БАГАТОПОВЕРХОВИХ ПАНЕЛЬНИХ ЖИТЛОВИХ БУДИНКІВ

Київський національний університет будівництва і архітектури, Україна

Розглянуто вплив змін до нормативних документів, які діють в Україні, на клас енергетичної ефективності будівель на прикладі житлового багатоповерхового панельного будинку. Проаналізовані зміни нормативних показників, які безпосередньо впливають на клас енергоефективності.

Постановка проблеми. Енергоефективність – це галузь знань, що знаходиться на межі інженерії, економіки, юриспруденції та соціології. В галузі будівництва вона означає створення надійної теплоізоляційної оболонки будівель та інженерного обладнання для забезпечення оптимальних умов мікроклімату в приміщеннях при фактичних або розрахункових витратах теплової енергії на їх опалення з врахуванням кліматичного районування. На відміну від енергозбереження (заощадження, збереження енергії), головним чином спрямованого на зменшення енергоспоживання, енергоефективність (корисність енергоспоживання) – це корисна (ефективна) витрата енергії. Відтак пошук шляхів оптимальних значень основних показників енергоефективності з метою досягнення максимального значення класу енергоефективності є актуальною й важливою задачею.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. На сьогоднішній день енергоефективність є однією з найбільш актуальних проблем, і тому в Україні в 2006 р. були розроблені ДБН В.2.6-31:2006 «Теплова ізоляція будівель» [2], в яких висунуті основні вимоги до проектування огорожувальних конструкцій будівель з урахуванням витрат теплової енергії на їх опалення за опалювальний період. За результатами розрахунків встановлюються класи енергоефективності будівель, що є основними показниками різниці розрахункового та фактичного значень питомих тепловтрат на їх опалення, $q_{\text{буд}}$, від максимально допустимого значення E_{max} .

Для покращення енергетичних показників будівель і зменшення витрат енергії на їх опалення з 1 липня 2013 року до ДБН В.2.6-31:2006 «Теплова ізоляція будівель» внесли зміни [3], які суттєво вплинули на характер визначення класу енергоефективності будівель в Україні.

Формулювання цілей та завдання статті. Зважаючи на вищесказане, на кафедрі «Архітектурних конструкцій» КНУБА виконані розрахунки і порівняння класів енергетичної ефективності багатоповерхового панельного житлового будинку за нормативами, які діяли в Україні до 2014 року і після внесення змін.

Основначастина. Розглянуто існуючий житловий будинок, який розташований по вул. Гарматна, 29-31 у Солом'янському районі м. Києва і призначений для серійного будівництва. За формою фінансування будівництва, рівнем комфорту і соціальної спрямованості цей будинок відноситься до другої категорії соціального житла [1, 6]. Будинок односекційний, окремо розташований, висотою 22 поверхи. Підвальний і перший поверхи виконані з монолітного залізобетону, а всі вище розташовані поверхи – із збірних залізобетонних панелей заводського виготовлення. На першому поверсі частково розташовані вбудовані нежитлові приміщення громадського призначення, а вище квартири. Над верхнім житловим поверхом знаходиться технічний поверх. Також запроектований технічний підвал. Умовна висота будинку 70,27 м. Загальна кількість квартир – 130. У будинку передбачена одна сходова клітка та три підйомних ліфти.

Утеплення зовнішніх несучих стін будівлі прийняті двох класів [5]:

Клас В, підклас В.8 – залізобетонна збірна стінова панель товщиною 160 мм та конструкції фасадної збірної системи теплоізоляції на основі базальтового волокна густиною 65 кг/м³, товщиною 120 мм, з вентиляльованим повітряним прошарком та опорядженням індустриальними елементами СКАНРОК зі стояково-ригельним кріпленням. Конструктивна схема такої збірної системи зі стояково-ригельним кріпленням зовнішнього опоряджувального шару наведено на рис. 1.

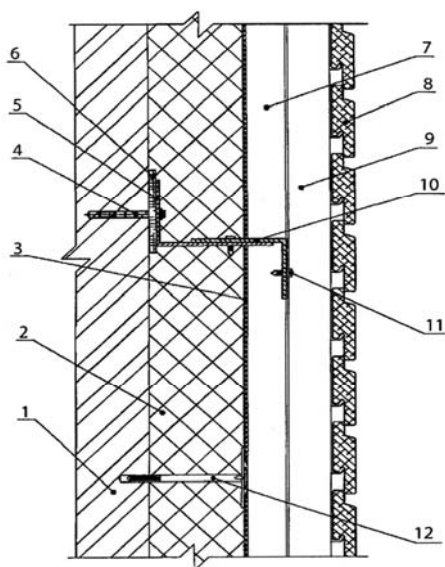


Рис. 1. Конструктивна схема збірної системи зі стояково-ригельним кріпленням зовнішнього опоряджувального захисного шару (підклас В.8):

- 1 – несуча стіна, залізобетонна збірна стінова панель, $\delta = 160$, $\gamma = 2500$ кг/м³, $\lambda = 2,04$ Вт/(м К);
- 2 – шар теплової ізоляції, мінераловатна плита $\delta = 120$ мм, $\gamma = 0,04$ кг/м³, Вт/(м К);
- 3 – повітрязахисна мембранна плівка;
- 4 – анкер;
- 5 – кронштейн;
- 6 – прокладка паронітова;
- 7 – повітряний вентиляльований прошарок;
- 8 – індустриальні личкувальні елементи СКАНРОК;
- 9 – стояк;
- 10 – ригель;
- 11 – з'єднувальний елемент;
- 12 – елемент механічного кріплення утеплювача

Клас А, підклас А1 – зовнішні стіни в лоджіях, залізобетонна стінова панель товщиною 160 мм і конструкція збірної системи фасадної теплоізоляції на основі базальтового волокна густиною 129 кг/м³, товщиною 120 мм та опорядженням легкими тонкошаровими штукатурками з мінеральною посипкою товщиною 5 мм. Конструктивна схема такої збірної системи з опорядженням легкими тонкошаровими штукатурками наведено на рис. 2.

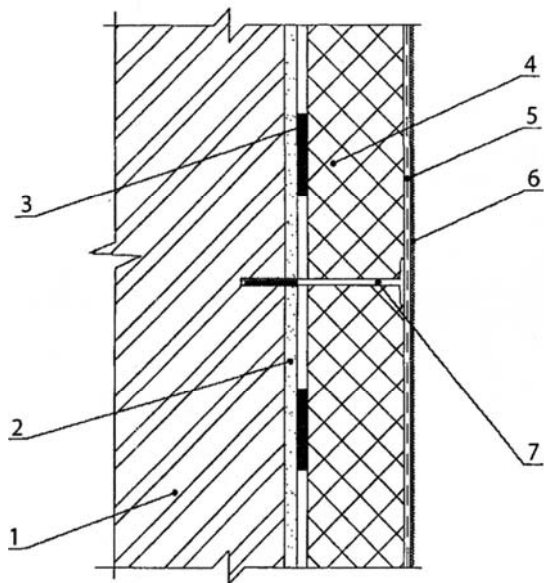


Рис. 2. Конструктивна схема збірної системи з опорядженням легкими тонкошаровими штукатурками (підклас А.1):

- 1 – несуча стіна, залізобетонна збірна стінова панель, $\delta = 160$, $\gamma = 2500 \text{ кг/м}^3$, $\lambda = 2,04 \text{ Вт/(м} \cdot \text{К)}$;
 2 – вирівнювальний штукатурний шар, $\delta = 5 \text{ мм}$, $\gamma = 1000 \text{ кг/м}^3$, $\lambda = 0,3 \text{ Вт/(м} \cdot \text{К)}$; 3 – клейовий шар;
 4 – шар теплової ізоляції, мінераловатна плита, $\delta = 120 \text{ мм}$, $\gamma = 129 \text{ кг/м}^3$, $\lambda = 0,0392 \text{ Вт/(м} \cdot \text{К)}$;
 5 – захисний шар, армований склосіткою;
 6 – опоряджувальне покриття; 7 – елемент механічного кріплення утеплювача

Основним фактором, який визначає втрати тепла у приміщеннях житлових будинків є опір теплопередачі зовнішніх огорожувальних конструкцій – стін, покриттів, вікон, балконних і вхідних дверей.

З 1 липня 2013 р. змінилися мінімально допустимі значення опорів теплопередачі огорожувальних конструкцій. Для зменшення теплових витрат на опалення будівель суттєво збільшили нормативні мінімально допустимі опори теплопередачі огорожувальних конструкцій. В таблиці 1 наведені показники опорів теплопередачі огорожувальних конструкцій: за ДБН В.2.6-31:2006 «Теплова ізоляція будівель» до введення змін, після введення зміни №1, а також фактичний опір теплопередачі всіх огорожувальних конструкцій житлового будинку, що був взятий за приклад.

Таблиця 1

Опір теплопередачі огорожувальних конструкцій

Вид огорожувальної конструкції	Мінімально допустимий опір теплопередачі за ДБН В.2.6-31:2006, $\text{м}^2\text{C/Вт}$	Мінімально допустимий опір теплопередачі за ДБН В.2.6-31:2006 з урахуванням Зміни №1, $\text{м}^2\text{C/Вт}$	Фактичний опір теплопередачі, $\text{м}^2\text{C/Вт}$
Зовнішні стіни	2,8	3,3	3,0
Перекрыття над проїздами і підвалами	3,5	3,75	2,2
Горищні покриття і перекрыття	3,3	4,95	3,5
Суміщені покриття	3,3	5,35	4,0
Вікна	0,6	0,75	0,6

Максимально допустимі значення питомих тепловитрат на опалення будівель за опалювальний період також змінилися. Для житлових будинків висотою 17-25 поверхів питомі тепловтрати для I-ої температурної зони в ДБН В.2.6-31:2006 «Теплова ізоляція будівель» до 1 липня 2013 р. становили 73кВт·год/м², а після введення зміни №1 – 43кВт·год/м².

Також змінилися показники сумарної сонячної радіації за опалювальний період, що надходить на горизонтальну та вертикальну поверхні різної орієнтації за середніх умов хмарності за ДСТУ Б.В.1.1-27:2010 «Будівельна кліматологія»[4], що вплинуло на сумарні теплові надходження сонячної радіації через вікна. Для міста Київ показники сумарної сонячної радіації за опалювальний період наведені в таблиці 2.

Таблиця 2

Показники сумарної сонячної радіації за опалювальний період для м. Києва

Сумарна сонячна радіація за опалювальний період, МДж/м									
	Пн	ПнСх	Сх	ПдСх	Пд	ПдЗ	З	ПнЗ	Горизонтальна
До зміни	299	338	500	764	916	782	516	339	864
Після зміни	83	94	139	212	255	217	143	94	240

Відповідно до вищезазначених змін змінився показник витрати теплової енергії на опалення будинку за опалювальний період. Розрахункове значення питомих тепловитрат на його опалення за опалювальний період $q_{б\text{уд}}$, кВт·год/м² визначається за формулою:

$$q_{б\text{уд}} = \frac{Q_{р\text{ік}}}{F_n}$$

За результатами даного показника визначають клас енергетичної ефективності за формулою:

$$\left[\frac{(q_{б\text{уд}} - E_{\text{max}})}{E_{\text{max}}} \right] \times 100\%$$

Класи енергетичної ефективності, після введення зміни №1, також змінилися, а саме стали жорсткішими вимоги до класів «С» і «D». Діапазон класу «С» змінився від «-9 до +5» до «-9 до 0», діапазон класу «D» відповідно змінився від «+6 до +25» до «+1 до +25».

Для житлового будинку, що розглядається, було розроблено два енергетичних паспорти. За ДБН В.2.6-31:2006 «Теплова ізоляція будівель» до внесення зміни клас енергетичної ефективності будинку становив «В», а після внесення зміни №1, з більш жорсткими вимогами, клас енергетичної ефективності змінився до «D», що не відповідає мінімально допустимим

вимогам ДБН. Отже потрібно підвищувати енергетичну ефективність такого типу будинків за рахунок впровадження енергоефективних заходів для зменшення витрат енергії на опалення:

- покращення архітектурно-конструктивних рішень окремих вузлів;
- усування містків холоду;
- підвищення опору теплопровідності огорожувальних конструкцій.

Висновки. Зробивши порівняння паспортів енергетичної ефективності багатоповерхового панельного житлового будинку можна зробити висновок, що вимоги до енергоефективності будівель постійно зростають, а тому необхідно проектувати надійну теплову оболонку. Всі огорожувальні конструкції будівель повинні забезпечувати збереження тепла в приміщеннях будівель. З метою економії паливних ресурсів, скорочення експлуатаційних витрат і підвищення рівня комфорту в приміщеннях необхідно проектувати енергоефективні житлові будинки, до концепції яких входить не лише ізоляція огорожувальних конструкцій за допомогою тепло ізолюючих матеріалів, але й архітектурно-планувальні та спеціальні інженерні рішення систем вентиляції та теплопостачання.

Література

1. Будинки і споруди. Житлові будинки. Основні положення: *ДБН В.2.2-15-2005*.—[Чинний від 01-01- 2006]. – К. : Держбуд України, 2005. – 36 с.
2. Конструкції будинків і споруд. Теплова ізоляція будівель: *ДБН В.2.6-31:2006*.—[Чинний від].– К. : Мінбуд України, 2006. – 65 с.
3. Теплова ізоляція будівель. Зміна №1: *ДБН В.2.6-31:2006*.—[Чинний від 01-07- 2013]. – К. : Мінбуд України, 2014. – 65 с.
4. Захист від небезпечних геологічних процесів, шкідливих експлуатаційних впливів, від пожежі. Будівельна кліматологія: *ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010*. —[Чинний від 01-11- 2011]. – К. : Мінрегіонбуд України, 2011. – 123 с.
5. Конструкції будинків і споруд. Конструкції зовнішніх стін із фасадною теплоізоляцією. Вимоги до проектування, улаштування та експлуатації:
ДБН В.2.6-33:2008. – [Чинний від 01-07- 2009]. – К. : Мінрегіонбуд України, 2009. – 21 с.
6. *Плоский В. О.* Архітектура будівель та споруд. Книга 2. Житлові будинки: Підручник для вищих навчальних закладів. – Видання друге, перероблене та доповнене / *В. О. Плоский, Г. В. Гетун* – Кам'янець-Подільський : Видавництво МЕДОБОРИ-2006, 2015. – 617 с. : іл.

**СОПОСТАВЛЕНИЕ СТАНДАРТОВ УКРАИНЫ В ОЦЕНКЕ
ХАРАКТЕРИСТИК ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ
МНОГОЭТАЖНЫХ ПАНЕЛЬНЫХ ЖИЛЫХ ДОМОВ**

Гетун Г. В., Атаманюк І. О., Дмитренко О. І.

Рассмотрено влияние изменений в нормативных документах, действующих в Украине, на класс энергетической эффективности зданий на примере жилого многоэтажного панельного дома. Проанализированы изменения нормативных показателей, которые непосредственно влияют на класс энергоэффективности.

**COMPARISON OF THE STANDARDS OF UKRAINE IN THE
ENERGY PERFORMANCE ASSESSMENT
PANEL HIGH-RISE RESIDENTIAL**

Galina V. Getun, Ihor O. Atamanyuk, Olexsandr I. Dmytrenko

Considered the effect of changes to the regulations, which operating in Ukraine, in class energy efficiency of buildings the example of a multi-storey panel building. Analyzed changes in regulatory parameters which directly affect on the energy efficiency class.