

УДК 69.003

Т.Є.Кіщенко

канд. екон. наук, доцент

Л.В.Гусарова

канд. екон. наук, доцент

Н.В.Боліла

старший викладач

Київський національний університет будівництва і архітектури

ОСОБЛИВОСТІ ЕКОНОМІЧНОЇ ОЦІНКИ ЗВЕДЕННЯ БУДИНКІВ З НИЗЬКИМ ЕНЕРГОСПОЖИВАННЯМ

У статті досліджуються проблеми економічної оцінки зведення будинків з низьким енергоспоживанням. Наведено класифікацію будинків за рівнем низького енергоспоживання, рекомендовано диференціювати економічну оцінку відповідно до класу. Зазначено, що при виборі оптимального варіанта інвестування енергоефективного будівництва необхідно враховувати величину капітальних вкладень та поточні експлуатаційні витрати.

Ключові слова: будинок з низьким енергоспоживанням, оцінка ефективності, економічний ефект, інвестування, порівняльна інтегральна ефективність, капітальні вкладення, поточні експлуатаційні витрати.

Вступ. Останніми роками в Україні пріоритетними напрямками проектування і будівництва є забезпечення нормативного рівня енергоспоживання будинків цивільного призначення у відповідності з сучасними світовими тенденціями використання поновлюваної енергії та вітчизняними програмами з енергоефективності та енергозбереження. Поширення інноваційних технологій в будівельній галузі забезпечує зведення будинків з низьким енергоспоживанням, що впливає на раціональне використання тепла і енергії.

Будинок з низьким енергоспоживанням є результатом застосування сучасних проектних, архітектурно-планувальних, конструктивних, інженерних та організаційних рішень які забезпечують як ефективне використання енергії, так і комфортні умови для перебування у ньому людей. Економічне оцінювання варіантів проектів зведення будинків з низьким енергоспоживанням є визначальним при визначенні доцільності інвестування.

Аналіз досліджень і публікацій. Проблемам енергоефективного будівництва присвячені роботи багатьох вітчизняних і закордонних вчених. Теоретичні і прикладні питання енергоефективності розглянуто в роботах Г.Гетун, О.Сергейчука, Б.Криштопа. Оцінкою ефективності використання енергоресурсів на опалення будинку під час його експлуатації на підстав аналізу даних проектної документації досліджена Г.Фаренюк, Г.Агеєвою. Вимоги нормативної бази в сфері енергоефективності будівель проаналізовано С. Щербініною. Концепцію «пасивного» будинку представлено в роботі М. Климчук. Методика визначення економічної ефективності енергозбереження розглянута в роботах Ю. Дзядикевича, Р. Розум. Однак недостатньо розробленими залишаються методичні питання економічної оцінки енергоефективного будівництва.

Постановка завдання. Визначення критеріїв економічного оцінювання проєктів будівництва з низьким енергоспоживанням.

Основна частина. Згідно з прогнозами Міжнародного Енергетичного Агентства (МЕА) на лідируючі позиції виходять стрімко зростаюча поновлювана енергетика та енергоефективність. У зв'язку з цим, МЕА узагальнено і запропоновано зведений комплекс рекомендацій з енергетичної ефективності, що стосується діяльності у семи пріоритетних областях, до яких також віднесено будівлі: будівельні норми і правила для нових будівель; «пасивні будинки» та будинки «нульової» енергії; пакет політичних заходів, спрямованих на підвищення енергетичної ефективності в існуючих будівлях; схеми сертифікації будівель; підвищення ефективності світлопрозорих конструкцій.[1]

Проктні, конструктивні та інженерні рішення з забезпечення нормативного рівня енергоспоживання при зведенні будівель цивільного призначення багато в чому визначаються економічною оцінкою результатів від їх впровадження. Від цього залежать показники економічної ефективності окремих конструктивних заходів, проєкту будівництва, структура програми з енергозбереження. Тому буде доцільним диференціювати економічну оцінку відповідно до класифікації будинків з низьким енергоспоживанням:

1. Енергоефективні будівлі (energy efficiency bilding) – будівлі, у яких технічна реалізація економічно обґрунтованих інноваційних рішень з урахуванням екологічних і соціальних аспектів без зміни звичайного способу життя забезпечує ефективне використання енергії.

2. Будівлі з низьким енергоспоживанням (low energy bilding) - будівлі, зведені з використанням сучасних будівельних матеріалів, завдяки чому річна питома витрата енергії на їх опалення становить 50 – 80 кВт-год/м².

3. Будівлі з «нульовим» споживанням енергії (zero energy bilding) - будівлі, що мають високу енергоефективність, локально виробляють і споживають енергію протягом року з поновлюваних джерел.

4. «Пасивні» будівлі (passive bilding) – будівлі, у яких передбачені спеціальні заходи щодо використання нетрадиційних (поновлюваних) джерел енергії, що істотно впливає на зниження споживання енергії від традиційних джерел.

5. «Розумні» будівлі (smart bilding) – автоматизовані будівлі, організовані для зручності перебування людей за допомогою високотехнологічних пристроїв.

6. «Інтелектуальні» будівлі (sntelligent bilding) - будівлі, в яких процеси теплопостачання та кліматизації визначені з використанням інформаційних технологій, оптимізованих потоків теплоти і повітря в приміщеннях і огорожувальних конструкціях.

7. «Високотехнологічні» будівлі (high-tech bilding) – будівлі, в яких економія енергії, якість мікроклімату та екологічна складова досягаються за рахунок технічних рішень, заснованих на ноу-хау.

Не дивлячись на діючу нормативну базу [4,10], вільний доступ до систем для аналізу проєктів з енергетичної ефективності [12], та значну кількість публікацій [6,7,8,9], єдина теоретична база методики оцінки економічної ефективності енергоефективних заходів в будівництві ще не розроблена.

Далі зупинимось на перших чотирьох класах будинків з низьким енергоспоживанням. «Розумні», «інтелектуальні» та «високотехнологічні» будівлі

ще не поширені у нашій країні, їх економічне оцінювання може розглядатись, скоріше, як функція високих технологій, тому знаходиться поза межами даної статті.

Запланований рівень низького енергоспоживання реалізується на двох етапах життєвого циклу об'єкта. При будівництві, реконструкції або технічному переоснащенні будинків цивільного призначення - за рахунок архітектурно-планувальних і конструктивних рішень, інженерних систем, установки приладів обліку і регулювання енергії, тепла і води. На етапі експлуатації і обслуговування інженерного обладнання і будівельних конструкцій - за рахунок дотримання встановлених норм, правил та технології експлуатації.[2,3] Крім того, така специфічна особливість будівельної галузі, як можливість залучення сторонніх підприємств за договорами субпідряду, вибір кращих постачальників будівельних матеріалів, будівельно-монтажного обладнання істотно впливає на економічні аспекти будівництва. По суті, застосування при зведенні об'єкту конструктивних енергоефективних рішень, сучасних теплоізоляційних матеріалів, новітнього устаткування можна розглядати як використання у виробничій діяльності будівельного підприємства перспективних інновацій, розроблених у суміжних галузях. [5]

Ринкові умови вимагають економічного вимірювання та обґрунтування прийняття проекту, який може фінансуватися тільки після економічної оцінки альтернативних варіантів. Ефективність енергозбереження (клас низького енергоспоживання будинку) передусім визначається інвестором, який фінансуватиме будівництво і експлуатуватиме об'єкт надалі. Оптимальний варіант проекту можна обрати через розрахунок порівняльного ефекту інвестицій за критерієм мінімуму зведених витрат - суми поточних і капітальних затрат, зведених до одного розміру:

$$Z_{зв,j} = C_j + i * K_j \rightarrow \min \quad (1)$$

За умови здійснення капітальних вкладень у різні роки, зівставлення проектів можна зробити за формулою порівняльної інтегральної ефективності, яка базується на дисконтуванні затрат:

$$Z_{зв,j} = \sum_{t=1}^T \frac{Kt+Ct}{(1+i)^t} \rightarrow \min \quad (2)$$

де T – тривалість життєвого циклу інвестицій ($t = 1, 2, \dots, T$);

Kt – капітальні затрати за період t ;

Ct – експлуатаційні витрати.

Методика економічного обґрунтування інноваційних рішень для енергоефективних будівель та будівель з низьким енергоспоживанням (перший та другий клас) може бути ідентичною і залежати, в першу чергу, від вибору варіанту конструктивних рішень, теплоізоляційних матеріалів, проектування та монтажу систем опалення, вентиляції, водопостачання, встановлення приладів регулювання та обліку енергії та води – тих заходів, що забезпечуватимуть регламентований рівень енергоспоживання.

Спільним для концепції «пасивного» будинку та будинку з близьким до нульового енергоспоживанням, крім вже традиційних енергозберігаючих заходів, є автономне виробництво і використання енергії з поновлюваних джерел, що передбачає повну або часткову відмову від традиційних джерел енергопостачання.

Зазначена характеристика обмежує клас низького енергоспоживання при зведенні багатоквартирних житлових будинків, але дозволяє його підвищити для громадських будівель (конференц-виставкові, адміністративні центри, лікарні, коледжні містечка), що потрібно брати до уваги при проектуванні та проведенні економічної оцінки енергозберігаючих заходів.

Висновки. В умовах нестачі природних паливних ресурсів та постійного підвищення цін на енергоносії реалізація проектів будівництва з низьким рівнем енергоспоживання дозволяє більш раціонально використовувати наявну енергію в житлових та громадських будівлях з одночасним забезпеченням відповідного рівня комфорту та екологічності.

Значні капіталовкладення у фінансування енергозберігаючих заходів в будівництві потребують подальшого дослідження та розробки єдиної базової методики оцінки їх економічної ефективності.

Список літератури:

1. Досвід країн Євросоюзу з підвищення енергоефективності, енергоаудиту та енергоменеджменту з енергоощадності в економіці країни, НППР ОЕС України, Київ 2017 – 113 с. [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <https://ua.energy/wp-content/uploads/2018/01/Pidvyshhennya-energoefektyvnosti-v-YES.pdf>
2. ДСТУ-Н Б В. 1.2.-18:1016 Настанова щодо обстеження будівель і споруд для визначення та оцінки їх технічного стану, НДБВ діє з 01 квітня 2017 р. [Електронний ресурс]. - Режим доступу: dbn.at.ua/load/normativy/dstu/obstezhennja.../5-1-0-1768
3. Правила утримання житлових будинків та прибудинкових територій. Держ. комітет України з питань житлово-комунального господарства, наказ №76 від 17.05.2005р. [Електронний ресурс]. -Режим доступу: zakon.rada.gov.ua/go/z0927-05
4. ДСТУ 2155-93 Енергозбереження. Методи визначення економічної ефективності заходів по енергозбереженню. [Електронний ресурс]. - Режим доступу: odz.gov.ua/lean_pro/normdocs/files/DSTU_2155-93.pdf
5. Климчук М.М. Теоретико-прикладні засади концепцій енергоефективного будівництва: економічний аспект.//Шляхи підвищення ефективності будівництва в умовах формування ринкових відносин. -2015. –Вип.33. – С.69 – 79.
6. Агєєва Г.М., Фаренюк Г.Г. Особливості оцінювання енергоефективності проектів житлових будинків.//Енергозбереження. Енергетика. Енергоаудит (ЕЕЕ). №5(75), 2010 с.13-17.
7. Гетун Г.В., Криштоп Б.Г., Сергейчук О.В. Підвищенні теплозахисних якостей зовнішніх огорожувальних конструкцій будівель – одне з найважливіших завдань сучасного будівництва в Україні. [Електронний ресурс]. - Режим доступу: irbis-nbuv.gov.ua/.../cgiirbis_64.exe?
8. Дзядикевич Ю.В., Буряк М.В., Розум Р.І. Методи оцінки інвестицій в енергозбереженні.//Інноваційна економіка. – 2011. - №2. –С.119-122.
9. И.Габриель, Х.Ландер. Реконструкция зданий по стандартам энергоэффективного дома: Пер.с нем.-СПб.:БХВ-Петербург,2011.– 480 с.
10. Типова методика «Загальні вимоги до організації та проведення енергетичного аудиту». [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <https://www.twirpx.com>

11. ДП «Вайлант група Україна». [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <https://www.vaillant.ua/dlia-kljientiv/>

12. RETScreen Expert. [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <http://www.nrcan.gc.ca>

Т.Є.Кищенко, Л.В.Гусарова, Н.В.Болила

Особенности экономической оценки строительства зданий с низким энергопотреблением

Анотация. В статье исследуются проблемы экономической оценки возведения зданий с низким энергопотреблением. Приведена классификация зданий по уровню энергопотребления, рекомендовано дифференцировать экономическую оценку в соответствии с классом. Отмечено, что при выборе оптимального варианта инвестирования энергоэффективного строительства необходимо учитывать величину капитальных вложений и текущие эксплуатационные затраты.

Ключевые слова: здание с низким энергопотреблением, оценка эффективности, инвестирование, сравнительная интегральная эффективность, капитальные вложения, текущие эксплуатационные затраты

T.Kishchnko, L.Gusarova, N.Bolila

Features of economic assessment construction of buildings with low power consumption

Abstract. The article deals with the problems of the economic evaluation of the construction of buildings with low power consumption. The classification of buildings according to the level of low energy consumption is given and it is recommended to differentiate the economic assessment according to the class. It is noted that when choosing an optimal investment option for energy-efficient construction, it is necessary to take into account the amount of capital investments and current operational costs.

Keywords: building with low power consumption, efficiency evaluation, economic effect, investment, comparative, capital investments, current operational costs

АРА:

Kishchenko, Tetiana, Husarova, Larysa & Bolila, Nadiia (2018). Osoblyvosti ekonomichnoi otsinky zvedennia budynkiv z nyzkym enerhozberezhenniam. Shliakhy pidvyshchennia efektyvnosti budivnytstva v umovakh formuvannia rynkovykh vidnosyn, 36, 57 – 61.

ДСТУ:

Кищенко Т. Є. Особливості економічної оцінки зведення будинків з низьким енергозбереженням [Текст] / Т. Є. Кищенко, Л. В. Гусарова, Н. В. Болила // Шляхи підвищення ефективності будівництва в умовах формування ринкових відносин, 2018. – Вип. 36. – С. 57 – 61.