

МЕТОДИКА ОЦІНЮВАННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ ВИЩИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДІВ

Шевченко О.М., Дешко В.І.

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»
м. Київ, Україна

АНОТАЦІЯ: Проведено дослідження існуючих підходів до енергетичної сертифікації будівель у світі та відповідної нормативної бази. Запропоновано методику оцінки енергетичної ефективності об'єктів галузі освіти, що може бути інструментом системи управління процесами енергоспоживання та енергозбереження.

АННОТАЦИЯ: Проведено исследование существующих подходов по энергетической сертификации зданий в мире и соответствующей нормативной базы. Предложено методику оценки энергоэффективности объектов сферы образования, которая может быть инструментом системы управления процессами энергопотребления и энергосбережения.

ABSTRACT: A study of the existing approaches for energy certification of buildings in the world and an appropriate regulatory framework. The method for evaluation of energy efficiency education facilities is proposed, which can be an instrument of energy management in this sphere.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: енергетичний рейтинг, енергоефективність, енергетична сертифікація.

ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ ТА ОПИС ОБ'ЄКТУ ДОСЛІДЖЕННЯ

Об'єктом дослідження є процеси енергоспоживання і енергозбереження (ПЕЕ) та оцінювання ефективності енерговикористання вищими навчальними закладами (ВНЗ) України. При цьому розглядаючи підвідомчі будівлі установ галузі освіти, як комплекс або енергетичну систему, виникає потреба створення системи управління ПЕЕ, в тому числі з можливістю проведення експрес-оцінювання рівня ефективності енерговикористання.

ПЕЕ навчальних закладів, мають наступні властивості [1]: основними об'єктами – споживачами ПЕР є будівлі та споруди різного призначення; основні витрати енергії пов'язані з системами опалення, ГВП та вентиляції; підвідомчі об'єкти територіально розподілені по всіх областях України; ефективність використання енергії низька; існують об'єкти не оснащені приладами обліку теплової енергії; збір первинної статистичної інформації про енергоспоживання та стан енергогосподарств об'єктів на рівні профільного Міністерства ускладнений у зв'язку з територіальною розпорошеністю навчальних закладів; спостерігається недотримання комфортних умов у приміщеннях будівель.

ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕДУР ЕНЕРГЕТИЧНОЇ СЕРТИФІКАЦІЇ У СВІТЛІ МІЖНАРОДНИХ СТАНДАРТІВ

Для систематизації та узагальнення підходів розробки процедури енергетичної сертифікації, що використовуються у світі [2-4], проведено систематизацію показників (рис. 1) та виділено 17 основних з них.

З урахуванням особливостей обраних об'єктів дослідження, умов їх експлуатації, наявною вхідною інформацією про об'єкти, пріоритетів державної політики, розробку процедури енергетичної сертифікації ВНЗ запропоновано здійснювати за підходами, що наведені в табл. 1.

Таблиця 1

Характеристика обраних підходів для розробки процедури енергетичної
сертифікації ВНЗ

Чинник	Обраний підхід
1. Тип енергії для рейтингу енергоспоживання	кінцева енергія (тепло- та електроспоживання), первинна енергія (загальне енергоспоживання)
2. Тип енергетичного рейтингу	інструментальний
3. Шкала оцінювання	збалансована нерівномірна
4. Визначення меж класів енергоефективності	поєднання нормативних та фактичних даних
5. Кількість класів енергоефективності (КЕЕ)	сім
6. Вид оцінювання	теплоспоживання, електроспоживання, водоспоживання, загальне енергоспоживання
7. Визначення класу енергоефективності	окремо для кожного виду оцінювання
8. Узагальненість рейтингу	окремі рейтинги для проєктованих, ново-збудованих, реконструйованих будівель
9. Врахування впливу погодних умов	приведення до фактичних показників
10. Врахування кліматичної зони розташування (кількість ГД ОП та ГД ОХП)	за індивідуальними показниками місця розміщення об'єкту
11. Врахування забезпечення умов комфорту	введення коефіцієнтів, що враховують відмінність фактичної температури всередині приміщень від нормативної протягом ОП
12. Статус системи енергетичної сертифікації	добровільна
13. Наявність сторонньої оцінки енергетичного сертифікату	державні органи або сертифіковані установи
14. Термін дії енергетичного сертифікату	залежно від зміни нормативних вимог
15. Призначення енергетичного сертифікату	підтвердження енергетичної ефективності будівлі при проєктуванні та здачі в експлуатацію дослідження тенденцій зміни енергетичної ефективності будівлі в період експлуатації маркетинговий інструмент для споживачів будівель у випадку оренди/продажу будівлі
16. Врахування додаткових факторів при розрахунку класу енергоефективності будівлі	режим роботи будівлі, тривалість опалювального періоду

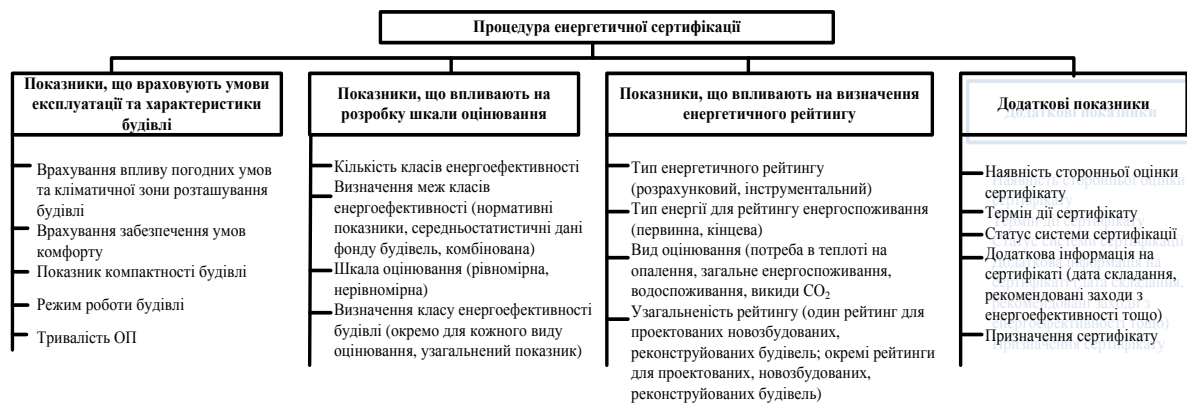


Рис. 1. Систематизація чинників, що впливають на процедуру енергетичної сертифікації

Вибір кінцевої енергії, як основної для визначення енергетичного рейтингу, зумовлений складністю отримання інформації про ефективність систем тепло постачання регіонів України, зокрема котлоагрегатів та теплових мереж, при цьому зважаючи на відсутність сьогодні конкурентних умов на ринку тепlopостачання споживачі не мають можливості вибору ефективного постачальника, а перехід на індивідуальні системи у великих містах обмежений.

Вибір інструментального енергетичного рейтингу зумовлений характеристикою об'єктів дослідження – це об'єкти, що експлуатуються тривалий час і, тому не завжди доступна проектна інформація про характеристики огорожувальних конструкцій та інженерних мереж, які необхідні при використанні розрахункового рейтингу, а проведення детального енергоаудиту цих об'єктів потребує значних грошових витрат.

Вибір оцінювання за окремими видами енергії зумовлений визначенням потенціалу енергозбереження в різних системах енергоспоживання, що дозволяє обрати найбільш енерговитратні з них та ті, що мають найбільший вплив на КЕЕ.

Необхідність врахування впливу погодних та рівня комфортних умов доводиться в роботі [5], де запропоновано відповідні коефіцієнти налаштування, неврахування даних чинників може призвести до неправильного визначення КЕЕ об'єкту.

Результати аналізування чинників з урахуванням особливостей ВНЗ покладені в основу розробки моделі оцінювання енергетичної ефективності цих об'єктів (рис. 2).

МОДЕЛЬ ОЦІНЮВАННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ ВНЗ

Етапи побудови моделі оцінки енергоефективності ВНЗ полягають у наступному:

Крок 1. Збір статистичної інформації про діяльність ВНЗ. Визначення зовнішніх та внутрішніх факторів, що впливають на рівень енергоспоживання ВНЗ.

Крок 2. Приведення та нормалізація даних про енерго- та водоспоживання. Визначення енергетичної потреби та енергетичного рейтингу ВНЗ. Дані про енергоспоживання приводяться до порівняльних умов з урахуванням клімату, місця розташування ВНЗ або будівлі, дотримання комфортних умов у приміщеннях, тривалості ОП, режиму роботи ВНЗ тощо. Визначається потреба ВНЗ в енергії для опалення, ГВП, освітлення тощо та енергетичний рейтинг ВНЗ.

Крок 3. Розподіл вибірки ВНЗ на типи. Оцінку енергоефективності ВНЗ доцільно проводити за рівнем акредитації, галузевим спрямуванням, географічним розташуванням, загальною площею будівель на балансі ВНЗ, тощо [1].

Крок 4. Розробка шкали для оцінки ефективності енергоспоживання ВНЗ. Проведено дослідження трьох підходів: використання кластерного аналізу;

використання європейського підходу за [2]; використання методу розподілу енергоспоживання з однаковою частотою.



Рис. 2. Алгоритм побудови та використання моделі оцінювання енергетичної ефективності ВНЗ

Крок 5. Формування переліку заходів з підвищення енергоефективності, залежно від КЕЕ.

Крок 6. Складання енергетичного сертифікату ВНЗ.

Крок 7. Формування вибірки ВНЗ з „нерациональним” ресурсоспоживанням за показниками оцінки та ініціювання проведення детальних енергетичних обстежень цих об’єктів.

ВИСНОВКИ

Проведено дослідження та систематизацію показників, що впливають на процедуру розробки системи енергетичної сертифікації будівель. Розроблено модель оцінювання енергоефективності ВНЗ на основі інструментального енергетичного рейтингу, для чого запропоновано підходи до налаштування енергоспоживання до стандартних умов з урахуванням рівня комфорту в приміщеннях та підходи до розробки шкали оцінки енергоефективності.

ЛІТЕРАТУРА

1. Дешко В.І. Структурний аналіз енергоспоживання й енергозбереження в галузі освіти / В.І. Дешко, О.М. Шевченко // Наукові вісті НТУУ «КПІ». – 2011. – № 6. – С. 139-147.
2. EN 15217:2007. Energy performance of buildings – Methods for expressing energy performance and for energy certification of buildings. – CEN. – 2007. – 31p.
3. EN 15603:2008. Energy performance of buildings - overall energy use and definition of energy ratings. – CEN. – 2008. – 43p.
4. Monitoring and evaluation of energy certification in practice with focus on central European states 2011 http://www.bbsr.bund.de/cln_032/mn_1198364/BBSR/EN/Publications/BMVBS/Online/2010/DL_ON032010.templateId=raw.property=publicationFile.pdf/DL_ON032010.pdf
5. Праховник А.В. Енергетична сертифікація будівель / А.В. Праховник, В.І. Дешко, О.М. Шевченко // Наукові вісті НТУУ «КПІ». – 2011. – № 1. – С. 140-153

Стаття надійшла до редакції 12.03.2013 р.