

ДО ПИТАННЯ ВИЗНАЧЕННЯ ЕНЕРГЕТИЧНОГО РЕЙТИНГУ БУДІВЛІ МУЛЬТИФУНКЦІОНАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

Дешко В.І., Шевченко О.М., Єгорова І.О.

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

АНОТАЦІЯ: На прикладі будівлі спортивного комплексу університету розглянуто аспекти визначення енергетичного рейтингу та витрати теплоти на опалення будівлі мультифункціонального призначення.

АННОТАЦИЯ: На примере здания спортивного комплекса университета рассмотрены аспекты определения энергетического рейтинга и расхода теплоты на отопление здания мультифункционального назначения.

ABSTRACT: University sporting complex building example for determination of the energy rating and heating consumption of multifunctional building is considered.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: енергетична потреба будівлі, енергоефективність, мультифункціональна будівля.

ВСТУП

Одним з інструментів оцінки енергетичної ефективності будівель, що широко використовується у світовій практиці та набуває розповсюдження й в Україні є енергетична сертифікація, яка є першим кроком відображення змін в енергоспоживанні при проведенні заходів з підвищення енергоефективності. Основою проведення енергетичної сертифікації є енергетичний рейтинг будівлі, що визначає вимоги для оцінки загального енергоспоживання будівлі (опалення, охолодження, гаряче водопостачання (ГВП), вентиляція, освітлення) з урахуванням власної генерації, доставленої та експортованої енергії й впливу енергоспоживання будівлі на навколишнє середовище.

В статті наводиться дослідження особливостей визначення енергетичної потреби для опалення будівлі мультифункціонального призначення.

ПІДХОДИ ДО ВИЗНАЧЕННЯ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ ПОТРЕБИ БУДІВЛІ – УКРАЇНСЬКА ТА ЄВРОПЕЙСЬКА НОРМАТИВНА БАЗИ

В ЄС розроблено низку стандартів для забезпечення виконання вимог Директив про енергетичні характеристики будівель, серед основних з них, що надають методи для визначення енергетичної потреби, рейтингу та проведення енергетичної сертифікації будівлі: EN 13790 [1] надає методи для розрахунку витрат енергії на потреби опалення та охолодження будівель, а також врахування впливу утилізаційних

теплових втрат від інженерних систем будівлі; EN 15603 [2] наводить методологію оцінки загального енергоспоживання будівлею та типи рейтингів, що необхідно використовувати для оцінки енергетичної ефективності будівель та EN 15217 [3] забезпечує методи для визначення енергетичної ефективності будівель з урахуванням теплоспоживання як системи опалення в опалювальний період, так і системи кондиціонування в період охолодження, енергоспоживання систем ГВП, вентиляції, освітлення, а також оцінки ступеню автоматизації інженерних систем та оцінки захисту від інсоляції. Відповідно до [1-3]:

- енергетичний рейтинг – оцінка енергетичної ефективності будівель на основі зваженої суми розрахованого або вимірюваного використання енергоносіїв;
- розрахункова модель будівлі – математична модель будівлі, що використовується для розрахунку її енергопотреб.

У європейських стандартах, що визначають процедуру та порядок проведення енергетичної сертифікації будівель визначено необхідність розробки методу оцінки енергоефективності як нових, так і існуючих будівель. У зв'язку з цим у [2] запропоновано два типи енергетичних рейтингів будівель: перший – розрахунковий, що базується на розрахунках очікуваного енергоспоживання будівлею для потреб опалення, вентиляції, охолодження, ГВП та освітлення і другий – інструментальний рейтинг, що базується на фактичних вимірних даних. В [1] введено два базові типи методів для визначення енергопотреб будівлі розрахунковим способом:

- квазістаціонарні методи, за якими тепловий баланс розраховують протягом досить тривалого часу (зазвичай місяць чи сезон);
- динамічні методи, за якими тепловий баланс розраховують за короткотривалими часовими періодами (зазвичай одна година).

Порівняння методик оцінювання енергоефективності будівель в ЄС та Україні [4], показує напрямки доопрацювання існуючої нормативної бази України насамперед в частині застосування до існуючих будівель - де відсутні налаштування розрахункової моделі будівлі до фактичних умов її експлуатації, а також для проєктованих будівель – де за українськими нормами розраховується ефективність лише теплоспоживання для потреб опалення. В роботі для визначення енергетичного рейтингу будівлі обрано розрахунковий підхід та квазістаціонарний помісячний метод розрахунку енергетичної потреби для опалення.

ВИЗНАЧЕННЯ ОБ'ЄКТУ, ЗАДАЧ ТА МЕТОДИКИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Об'єктом дослідження є будівля університету 1983 року побудови, розміщена в м. Києві, використання якої може бути поділене на три зони:

- басейн (зона I);
- спортивні зали (зона II);
- адміністративні та навчальні приміщення (зона III).

Зважаючи на відмінність витрат енергії для забезпечення функціонування даних зон, доцільним є розгляд будівлі та її енергетичних потреб окремо за кожною з них. При цьому в даній статті наводяться результати розрахунку складових енергопотреб зон будівлі, що визначають витрати на опалення. В ході дослідження: встановлюються характеристики огорожувальних конструкцій; проводиться зонування будівлі; визначаються нормативні умови мікроклімату та погодні умови; розраховуються трансмісійні тепловтрати та з вентиляцією; визначається величина теплонадходжень від: сонячної радіації, людей, освітлення та електрообладнання; проводиться порівняння розрахунків на базі помісячних часових інтервалів (метод 1) та на базі середньо сезонних характеристик (метод 2). На рис. 1 наведено схему розрахунку.

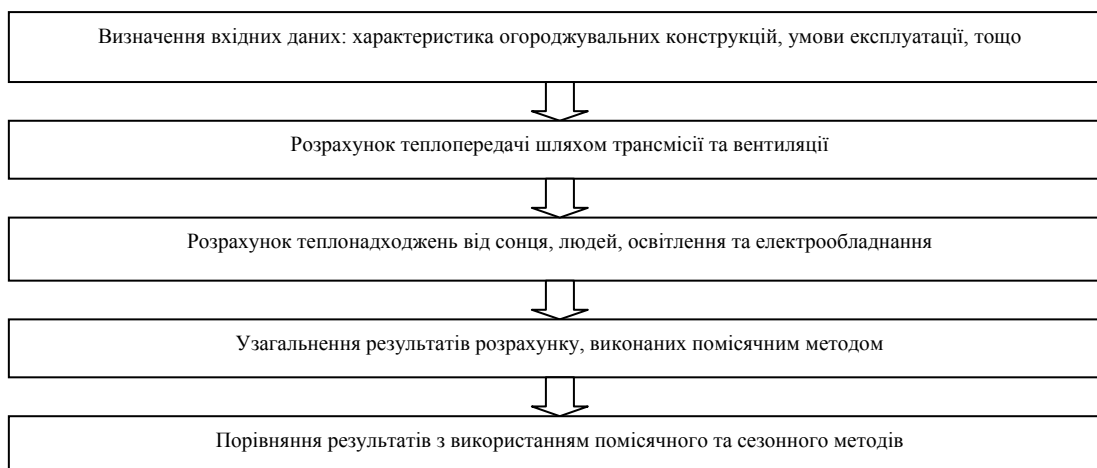


Рис. 1 Схема дослідження

РЕЗУЛЬТАТИ РОЗРАХУНКІВ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ ПОТРЕБИ БУДІВЛІ МУЛЬТИФУНКЦІОНАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

Результати розрахунків тепловтрат та теплонадходжень по місяцях та на їх основі для опалювального сезону кожної з трьох зон будівлі представлені в табл. 1-3. Річні тепловтрати та теплонадходження з коефіцієнтом 0,5, визначені за методом 1 та методом 2, використані для розрахунку енергопотреб на опалення. Отримані результати для кожної з зон та спорткомплексу в цілому, а також питомі характеристики наведені в табл. 4.

Таблиця 1

Тепловтрати та теплонадходження I зони (басейн) будівлі, МВт·год

Місяць	Тепловтрати:		Теплонадходження від:		
	трансмісійні	з вентиляцією	освітлення	людей	сонця
січень	177,75	165,46	1,30	7,27	4,63
лютий	153,80	144,18	1,18	5,25	6,74
березень	139,89	135,23	0,98	5,82	12,48
квітень	56,11	44,91	0,47	2,81	16,58
жовтень	64,60	50,36	0,50	3,00	5,70
листопад	128,68	126,25	1,26	7,04	5,86
грудень	162,82	153,79	1,30	7,27	3,93
Сума за рік	883,65	820,19	7,00	35,46	55,92

Таблиця 2

Тепловтрати та теплонадходження II зони (спортивні зали) будівлі, МВт·год

Місяць	Тепловтрати:		Теплонадходження від:		
	трансмісійні	з вентиляцією	освітлення	людей	сонця
січень	184,85	177,22	2,79	6,96	36,96
лютий	160,40	160,07	2,52	6,28	44,74
березень	147,18	177,22	2,09	5,56	26,13
квітень	45,63	85,75	2,02	5,38	54,76
жовтень	51,74	91,47	2,79	5,56	54,98
листопад	136,67	171,50	2,79	6,73	40,99
грудень	170,31	177,22	2,79	6,96	33,20
Сума за рік	896,78	1 040,43	17,68	43,44	291,75

Таблиця 3

Тепловтрати та теплонадходження III зони (навчальні приміщення) будівлі, МВт·год

Місяць	Тепловтрати:		Теплонадходження від:			
	Трансмісійні	з вентиляцією	Освітлення	людей	електрообладнання	сонця
січень	210,99	302,77	0,82	10,57	0,58	15,49
лютий	187,60	260,22	0,74	9,54	0,56	19,38
березень	193,96	226,75	0,62	8,45	0,58	56,48
квітень	82,29	58,08	0,60	8,18	0,56	27,21
жовтень	89,16	68,15	0,82	8,45	0,58	24,50
листопад	185,10	207,81	0,80	8,18	0,56	18,11
грудень	204,42	273,43	0,82	10,57	0,58	13,98
Сума за рік	1 153,51	1 397,22	5,21	63,94	3,96	175,15

Таблиця 4

Енергопотреба на опалення, МВт·год (МВт·год/м²)

Витрати на опалення річні	I зона		II зона		III зона		Спорткомплекс	
	Загальні	Питомі	Загальні	Питомі	Загальні	Питомі	Загальні	Питомі
Метод 1	1653,15	512,90	1760,78	235,50	2426,60	684,60	5840,53	410,00
Метод 2	1644,79	510,30	1786,02	238,80	2447,83	690,60	5878,64	412,68
Відхилення	8,36	2,60	25,24	3,30	21,23	6,00	38,11	2,68
Відсоток, %	0,51	0,51	1,43	1,40	0,87	0,88	0,65	0,65

АНАЛІЗ ТА ВИСНОВКИ

Проведені розрахунки складових енергетичного рейтингу потреб енергії на опалення для кожної з зон та спорткомплексу в цілому.

Аналіз отриманих результатів засвідчує, основна складова різниці енергопотреби на опалення двома методами залежить від розрахунку теплових втрат.

Подальші розрахунки заплановані для визначення інших складових енергетичного рейтингу, перш за все для гарячого водопостачання.

ЛІТЕРАТУРА

1. Energy performance of buildings - Calculation of energy use for space heating and cooling: EN 13790:2008.. – CEN. – European Committee for Standardization. – 2008.–53 p.
2. Energy performance of buildings - overall energy use and definition of energy ratings: EN 15603:2008. – CEN. – European Committee for Standardization. – 2008.–43p.
3. Energy performance of buildings – Methods for expressing energy performance and for energy certification of buildings: EN 15217:2007.. – CEN. – European Committee for Standardization. – 2007. – 31p.
4. Конструкції будинків і споруд. Теплова ізоляція будівель : ДБН В.2.6- 31:2006. – [Чинний від 2007-04-01]. – К.: Мінбуд України, 2006. – 64 с.

Стаття надійшла до редакції 15.03.2013 р.