

УДК 536.24, 662.917

Басок Б.І., чл.-кор. НАН України, д.т.н., професор,  
Беляєва Т.Г., канд. техн. наук,  
Хибина М.А., канд. техн. Наук,  
Інститут технічної теплофізики НАН України

## СВІТОВІ ТЕНДЕНЦІЇ В СФЕРІ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНИХ БУДІВЕЛЬ

«Енергоефективні будівлі» як новий напрямок в експериментальному будівництві з'явилися після світової енергетичної кризи 1974 року. Головною метою було виявлення сумарного ефекту енергозбереження від використання архітектурних та інженерних рішень, спрямованих на економію енергетичних ресурсів. В подальшому з середини 90-х років пріоритет віддається тим енергозберігаючим рішенням, які одночасно сприяють підвищенню якості мікроклімату, що виходить на перший план у порівнянні з енергозбереженням. Крім того, екологічні проблеми є найактуальнішою проблемою сучасності, в зв'язку з чим, виникає новий концептуальний науковий напрямок в проектуванні і будівництві нешкідливих і енергоекономічних будівель. Це створює цілий ряд інноваційних технологій щодо зниження енерговитрат, використанню джерел відновлюваної сонячної, вітрової та теплової енергії засобами архітектури. Сучасні тенденції світового будівництва спрямовані на створення будівель, в яких комфортні планувальні рішення поєднуються з екологічністю і енергоефективністю.

Поняття «енергоефективний будинок» охоплює різні види енергозберігаючих типів будинків, якщо вони мають кращі показники енергоспоживання, ніж встановлені на даний час законодавством та будівельними нормами країни. Єдиного наукового поняття енергоефективності будівлі міжнародними експертами до теперішнього часу не визначено. Крім того, у світі велика кількість будівель, мікрорайонів збудована на основі різних концепцій енергетичних і екологічних технологій, які визначаються власними найменуваннями. Нижче на основі літературного матеріалу наведено визначення деяких концепцій енергетично ефективних та екологічно чистих будівель.

**Енергоефективна будівля** (energy efficient building) - будівля, в якій ефективно використання енергоресурсів досягається за рахунок застосування інноваційних рішень, що можуть бути здійснені технічно, обґрунтовані економічно, а також прийнятні з екологічної і соціальної точок зору та не змінюють звичайний спосіб життя.

До енергоефективних будівель можуть бути віднесені *будівлі з низьким енергоспоживанням енергії* (low energy building) та *будівлі з нульовим енергоспоживанням енергії* (zero energy building). Будівля з низьким енергоспоживання збудована з використанням сучасних будівельних матеріалів. Питома витрата енергії на опалення складає від 50 до 80 кВт·годин/м<sup>2</sup> в рік. Будівля з нульовим використанням енергії виробляє таку ж кількість енергії, скільки споживає.

**Пасивна будівля** (passive building) - будівля, в якій передбачені спеціальні засоби по використанню нетрадиційних (відновлюваних) джерел енергії, що суттєво знижує споживання енергії від традиційних джерел. Автором ідеї «пасивна будівля» є Вольфганг Файст м. Дармштадт, Німеччина. Принципи пасивної будівлі: використання нетрадиційних джерел енергії (сонця, ґрунту, повітря), суперізоляція огорожувальних конструкцій, утилізація теплоти повітря, що видаляється. Енергоспоживання не більше 15 Вт/м<sup>2</sup> в рік. .

**"Зелена" будівля** (green building) - це будівля, яка за своєю конструкцією, будівництвом та експлуатацією мінімально впливає на природне середовище за рахунок ефективного використання енергії, води і інших ресурсів, скорочення відходів, викидів та іншого впливу на довкілля. Такі технології інтенсивно і широко впроваджуються в країнах Європи (сертифіковано понад 1 млрд. споруд).

**Здорова будівля** (healthy building) – будівля, в якій пріоритетність при виборі енергозберігаючих технологій віддається технічним рішенням, що одночасно сприяють покращенню мікроклімату приміщень і захисту навколишнього середовища, використанню екологічно чистих матеріалів. Здоровий будинок можна розглядати як наступне покоління «зеленої будівлі», що додатково інтегрує «здоров'я, оздоровлення та людський досвід у будівлях».

**Інтелектуальна будівля** (intelligent building) – будівля, де з точки зору теплопостачання і кліматизації, потоки теплоти і маси в приміщеннях і огорожувальних конструкціях оптимізовані за допомогою комп'ютерних технологій. До цієї категорії відносяться і розумні будинки.

Основою концепції створення «розумного будинку» (smart building) є принцип максимально ефективного використання простору та його базових елементів: структури, систем, служб і управління. Всі системи можуть працювати у відповідності до побажань мешканців, часу доби, до

надходження людей в домі, у відповідності до погоди, зовнішньої освітленості і т.п. для забезпечення комфортного стану всередині будинку. Самим відомим «розумним будинком» у світі є будинок Білла Гейтса, де можливості систем домашньої автоматизації реалізовані на 100%. Важливою особливістю і властивістю «розумного» будинку, що його відрізняє, є те, що це найбільш прогресивна концепція взаємодії людини з житловим простором, коли людина однією командою задає бажану обстановку, а автоматика у відповідності з зовнішніми і внутрішніми умовами задає і відслідковує режими роботи всіх інженерних систем і електроприборів для забезпечення комфортного стану всередині будинку

**Будівля високих технологій (high-tech building)** – будівля, в якій економія енергії, якість мікроклімату, екологічна безпека досягається за рахунок використання технічних рішень на основі нау-хау, включаючи елементи високотехнологічної індустрії та технології в дизайні будівель. Високотехнологічна архітектура виросла з модерну, використовуючи нові досягнення в технології та будівельних матеріалах (сталь, скло та бетон - ці елементи викликають відчуття масового виробництва та широкої доступності). В основі багатьох високотехнологічних будівель лежить концепція "омніплац". Це ідея, що будівля та простори всередині неї не обов'язково повинні бути абсолютно визначеними, а скоріше виконувати цілий спектр бажаних функцій.

**Будівля сталого потенціалу (sustainable building)** – будівля, що знаходиться в екологічній рівновазі з людиною і навколишнім середовищем. Поєднує можливості використання екологічно чистих відновлюваних джерел енергії, оптимального використання енергії, збереження водного ресурсу, використання будівельних матеріалів повторно, покращення якості середовища проживання. Будівля і навколишнє середовище – їх екологічний і енергетичний стан розглядається як одне ціле. До «sustainable building» відносяться: *енергетично нейтральна будівля* – кількість та якість енергії, що споживається, не викликає відчутних порушень стану навколишнього середовища; *водо нейтральна будівля* - кількість і якість споживаної нею води суттєво не порушують стану навколишнього середовища; *будівля з нейтральних будівельних матеріалів* - виробництво яких не порушує стану навколишнього середовища; є екологічно чистими щодо впливу на мікроклімат приміщення; можуть повторно використовуватися.

**Біокліматична архітектура (bioclimatic architecture)** – це досить новий напрямок в будівництві енергоефективних будівель, який органічно поєднує традиційні прийоми архітектури, особливості навколишнього середовища та дозволяє створення привабливих з естетичної точки зору будівель, здатних пристосовуватися до зміни клімату. Основним принципом є використання місцевих біокліматичних умов з користю для природного та забудованого середовища.

Проектування і будівництво енергоефективних будівель є експериментальною площадкою для розробки довгострокової стратегії будівництва, збалансованого розвитку паливно-енергетичного комплексу, енергозберігаючих технологій виробництва інженерного обладнання і матеріалів, теплоізоляційних будівельних конструкцій, нових архітектурних і планувальних рішень.