

УДК 69.004.16: 721.01

В. О. Кошева,*аспірант кафедри Архітектурних конструкцій КНУБА***Є. І. Чорноморденко***аспірант кафедри Архітектурних конструкцій КНУБА*

ОБМЕЖЕННЯ ПРИ ВПРОВАДЖЕННІ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНИХ СИСТЕМ І ТЕХНОЛОГІЙ В ЖИТЛОВІЙ ЗАБУДОВІ

Анотація: проведено аналіз раціональної модернізації житлових будівель з точки зору впровадження енергоефективних технологій та систем. Сформовано загальну класифікацію обмежень при енергоінтеграції у житловій забудові. На прикладі одиничного об'єкту житлової забудови розглянуто сучасні системи та заходи з енергоефективної модернізації будівель, і обмеження при їх застосуванні в конкретному випадку.

Ключові слова: кінцева енергія, теплова трансмісія, біомаса.

Кінцева енергія – це така форма енергії, що постачається до межі земельної ділянки будівлі, наприклад рідке паливо, природній газ або електроенергія; *Теплова трансмісія* – це втрати теплової енергії будівлі через зовнішні огорожувальні конструкції; *Біомаса* – це накопичена у формі рослин сонячна енергія, що перетворюється в процесі спалювання на тепло.

Постановка проблеми. Актуальна потреба проектування енергоефективних житлових будівель та енергетичної модернізації старих, популяризація енергоефективних систем та технологій серед різних верств населення.

Аналіз основних досліджень та публікацій. Питанням досліджень впровадження енергоефективних систем і технологій в житловій забудові займаються такі вчені, зокрема вітчизняні: Дворецький О. Т., Сергейчук О. В., Іншеков Є. М., Мартинов В. Л., та закордонні: Файст В., Габриель І., Ладенер Х., Фостер Н. Ситуація в Україні з питань енергетики та охорони навколишнього природного середовища суттєво відрізняється від ситуації у світі. Важливо відмітити, що за останні роки відбулися істотні позитивні зміни не лише на державному рівні, але й на рівні свідомості населення. Поступово покращуються діючі нормативні документи України в сфері енергозбереження і енергоефективності. Розробляються та реалізуються наукові підходи щодо теплозахисту огорожувальних конструкцій будівель в існуючих умовах України, тощо.

Таблиця 1

Загальна класифікація обмежень при інтеграції енергоефективних технологій у житлову забудову

Екологічні	→	Обмеження при раціональному використанні альтернативних джерел енергії без впливу на природне навколишнє середовище
Природно-кліматичні	→	Обмеження по кліматичній зоні, ландшафту, та інженерно-геологічним умовам
Соціальні	→	Обмеження під впливом так званого «людського фактору»
Містобудівні	→	Обмеження в умовах міської забудови
Економічні	→	Обмеження при використанні високотехнологічного обладнання та енергозберігаючих матеріалів
Естетичні та архітектурно-стилістичні	→	Обмеження з індивідуалізації екстер'єру та інтер'єру будівель в умовах вже існуючих архітектурних ансамблів та обмеження при дотриманні архітектурно-художньої якості
Інженерні	→	Обмеження у модернізації існуючих та впровадженні нових інженерних систем, енергоносіїв, обладнання та контрольно-вимірювальних приладів з енергозбереження для експлуатації об'єкту
Конструктивні	→	Обмеження у використанні будівельних матеріалів, конструкцій та виробів
Об'ємно-планувальні	→	Обмеження при проектуванні внутрішньої функціональної структури об'єкту та його зовнішнього вигляду

Мета роботи. Провести аналіз можливих обмежень у процесі раціональної модернізації житлових будівель з точки зору впровадження енергоефективних технологій і систем.

Основна частина. На сьогоднішній день, тема енергоефективної модернізації будівель є актуальною та такою, що стрімко розвивається в Україні. Зниженням енергоспоживання та впровадженням енергозберігаючих технологій все більше цікавляться будівельні організації України, вітчизняні науковці та звичайні люди, які прагнуть зробити своє житло більш енергоефективним, тобто таким, що споживає менше енергії в порівнянні із звичайними будівлями, та таким, що не забруднює навколишнє природне середовище.

Введення енергетичного паспорту будівлі підвищує свідомість власників будівель у відношенні енергетичної ефективності будівлі та енерговитрат на його обслуговування. Енергетична модернізація будівельного об'єкту дозволяє не лише знизити індивідуальні витрати, але й підвищити рівень комфорту та подовжити термін служби обладнання.

За останні 25 років загальноприйнятій в радянські часи стиль життя змінився. Вимоги до житлової забудови, особливо в приватному секторі, значно зросли. Змінились не лише вимоги до кількості житлової площі, але й стандарти до зовнішнього та внутрішнього опорядження житлових приміщень, а також до архітектурно-планувальних елементів. Можна виділити наступні стимули та причини впровадження енергоефективних систем та технологій при енергетичній модернізації:

- необхідність капітального ремонту;
- перепланування приміщень;
- модернізація огорожувальних конструкцій;
- підвищення комфортності житлових приміщень;
- оновлення та художнє оформлення поверхонь приміщення;
- модернізація та адаптація інженерного обладнання будівлі і підвищення комфортності його використання.

В основному увага зосереджується у напрямку застосування новітніх матеріалів, виробів, конструкцій та технологій з підвищеним рівнем енергозбереження, як при виготовленні, так і при безпосередньому застосуванні. На сьогодні, на жаль, лише частково вирішуються питання розвитку альтернативних джерел енергії та економного використання основних. Також, актуальним лишається питання використання сучасних енергоощадних систем освітлення, вентиляції та опалення.

Таблиця 2

Концепція енергоефективного будинку житлової забудови з можливими обмеженнями

<i>Енергетично оптимізовані огорожувальні конструкції</i>	
Необхідні заходи	Можливі обмеження
Створення компактної форми будівлі з метою зменшення площі огорожувальних конструкцій.	- При реконструкції обмеження у зміні форми будівлі. - Обмеження при існуючій прилеглий забудові.
Вибір орієнтації будівлі, кількості та загальної площі вікон з метою пасивного використання сонячної енергії.	- При реконструкції обмеження у зміні орієнтації та площі вікон. - Обмеження при затіненні зеленими насадженнями або прилеглою забудовою.
Створення літнього теплового захисту з метою запобігання виникнення ризику перегріву та зменшення витрат енергії на охолодження приміщень (рухомі та нерухомі сонцезахисні пристрої).	Обмеження при виборі того чи іншого сонцезахисного пристрою (фінансова та технологічна складова).
Виконання теплоізоляційних заходів з метою зменшення теплових втрат внаслідок теплової трансмісії.	Обмеження при виборі виду теплоізоляційного матеріалу або системи теплоізоляції та у виконанні внутрішньої теплоізоляції.
Зміна конструкції стін з метою оптимізації заходів теплоізоляції будівлі.	При реконструкції обмеження у зміні конструкції стін.
Забезпечення герметичності огорожувальних конструкцій та зменшення чи уникнення містків холоду.	- Обмеження конструктивні. - При реконструкції обмеження у зміні конструктивних елементів, що мають різну герметичність.
<i>Енергоефективне інженерне обладнання</i>	
Вентиляція помешкань з метою забезпечення повітрообміну з мінімальними тепловтратами (через вікна, витяжна, приточно-витяжна з рекуперацією тепла).	При реконструкції обмеження влаштування центральної системи вентиляції з рекуперацією тепла.
Система опалення із застосуванням низькотемпературних радіаторів або систем променистого опалення.	Недоцільне застосування високотехнологічних систем опалення без розрахунків опалювального навантаження та ретельного проектування.
Система кондиціонування за допомогою ефективних зовнішніх сонцезахисних пристроїв та пасивного охолодження (нічне провітрювання).	Обмеження у технологічній та економічній складовій.
Енергоефективне споживання електроенергії шляхом забезпечення максимального природного освітлення приміщень та використання високотехнологічного енергозберігаючого обладнання та електроприладів.	- При реконструкції обмеження в забезпеченні максимального природного освітлення приміщень. - Обмеження у встановленні деяких видів обладнання в існуючих приміщеннях.

<i>Енергопостачання</i>	
Централізоване теплопостачання доцільно використовувати з термостатним регулювальним вентилем на кожному приладі опалення.	Обмеження у індивідуальному використанні такого обладнання.
Електричне опалення будинк. і за допомогою систем опалення з нічним накопиченням тепла (з дешевої електроенергії вночі) та електричних систем панельного опалення (аналогічно системам променевого опалення).	Обмеження використання таких систем при виявленні від'ємного енергетичного балансу.
Котельне обладнання низькотемпературного чи конденсаційного типу	Обмеження виникають при поєднанні з системою опалення будівлі.
Сонячна енергія використовується у вигляді геліотермальних та фотогальванічних установок в різному поєднанні.	- Обмеження у збільшенні корисної площі таких систем та затінення від сусідньої забудови. - Фінансові обмеження.
Енергія біомаси, яка використовується при встановленні котлів на базі пелет.	Обмеження у закупівлі сировини через нерозвинену інфраструктуру для збуту пелет.
Теплові насоси геотермального типу (теплові насоси типу «повітря-вода» є лише умовно придатні в Україні).	Обмеження при великій різниці температур між джерелом тепла і температурою систем у будівлі (економічно не вигідно).
Когенерація на базі теплоенергоцентралей (ТЕЦ).	Доцільно лише у малих населених пунктах та багатоквартирних будинках.

Невід'ємною частиною впровадження технологій та систем, що зберігають енергію, у будівництві житлових об'єктів, є врахування обмежень. Дані обмеження безпосередньо впливають на кінцевий результат таких заходів. Їх умовно можна розділити на дев'ять груп: екологічні обмеження, природно-кліматичні, соціальні, містобудівні, економічні, естетичні та архітектурно-стилістичні, об'ємно-планувальні, конструктивні та інженерні (табл. 1).

Звісно, кожна із даних груп обмежень буде мати різну вагу для конкретного житлового об'єкту. Основними обмеженнями, які мають більш пріоритетне значення будуть: географічне положення будівлі, кліматичні особливості регіону, економічні можливості замовника, можливість встановлення сучасного інженерного обладнання. Важливо розуміти, що пріоритетність обмежень буде залежати й від типу будівлі: нове будівництво або реконструкція чи капітальний ремонт старої будівлі; енергоактивний будинок чи пасивний, тощо.

При створенні проекту енергоефективного будинку або модернізації об'єкту житлової забудови виникає необхідність у формуванні структури заходів, які буде доцільно впроваджувати. Концепція енергоефективного

будинку включає в себе ряд конкретних заходів (табл. 2), які можливо комбінувати між собою або впроваджувати окремо.

Висновки. Проведений аналіз дає можливість усвідомити, що проектування нових енергоефективних будівель та енергетичної модернізації старих є доцільним та можливим напрямком розвитку архітектурно-будівельної галузі України. При такому проектуванні важливо врахувати можливі обмеження та вжити необхідних заходів для їх усунення.

Перспективи подальших досліджень. Надалі буде розглянуто питання вагомості обмежень для конкретних типів будівель, в яких доцільно впроваджувати енергоефективні технології та системи.

Література

1. Реконструкция зданий по стандартам энергоэффективного дома: Пер. с нем. / И. Габриель, Х. Ладенер. – СПб.: БХВ-Петербург, 2011. – 480с.: ил. – (Строительство и архитектура).
2. Тепловая изоляция. Справочник строителя / Под ред. Г.Ф. Кузнецова. – М.: Стройиздат, 1982. – 336с.
3. Фаренюк Г.Г. Основи забезпечення енергоефективності будинків та теплової надійності огорожувальних конструкцій: монографія / Г. Г. Фаренюк. К.: Гама-Принт. – 2009. – 211с.
4. Ю.А. Табунщиков, М.М. Бродач, Н.В. Шилкин, Энергоэффективные здания. – М.: АВОК-ПРЕСС, 2003. – 200с.

Аннотация

Проведен анализ рациональной модернизации жилых зданий с точки зрения внедрения энергоэффективных технологий и систем. Сформировано общую классификацию ограничений при энергоинтеграции в жилой застройке. На примере единичного объекта жилой застройки рассмотрены современные системы и меры по энергоэффективной модернизации зданий, и ограничения при их применении в конкретном случае.

Ключевые слова: конечная энергия, тепловая трансмисия, биомасса.

Annotation

The analysis of rational modernization of residential buildings in terms of energy efficient technologies and systems. Formed a common classification restrictions on energy integration in residential areas. For example, a single residential building article considers the modern systems and measures to energy efficient modernization of buildings, and limitations in their application in a particular case.