

## ДОСЛІДЖЕННЯ ОСОБЛИВОСТЕЙ ФОРМУВАННЯ ФУНКЦІОНАЛЬНО-ПРОСТОРОВОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОЇ БУДІВЛІ

*Київський національний університет будівництва і архітектури, Україна*

*У статті розглянуто енергоефективний будинок як структуру із окремих елементів (об'ємів) та виділено основні принципи, за якими ці елементи пов'язуються між собою, що може бути використано при формуванні функціонально-просторової структури енергоефективної будівлі.*

**Постановка проблеми.** Формотворення є основоположним та першочерговим кроком при проектуванні енергоефективної будівлі, на який мають впливи різні взаємодії. Для упорядкування процесу просторової організації енергоефективного об'єкту необхідно дослідити структуру об'єкту. Будову архітектурного об'єкту можна представити у вигляді окремих структур, які об'єднуються між собою за різними принципами їх організації. Задачею даної статті є виділення основних принципів, за якими окремі елементи пов'язуються між собою у єдину структуру – енергоефективну будівлю.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Проблеми просторової організації енергоефективного житла в Україні можна прослідкувати у багатьох роботах, зокрема, Сергійчука О.В., Кащенко Т.О, Шулдан Л.О та ін., в яких досліджувалося підвищення енергоефективності житлових будинків на основі оптимізації їх форми, геометричне моделювання фізичних процесів при оптимізації форми енергоефективних будинків, розвиток методик кількісного оцінювання енергоефективності архітектурних рішень. [4]. Серед російських науковців структурною закономірністю архітектурного формотворення займається Шубенков М.В.

**Основна частина.** У минулій статті автора були систематизовані етапи проектування енергоефективної будівлі.

Для структуризації процесу формування енергоефективної будівлі пропонувалося поділити його на три етапи (передпроектний етап, етап формування геометричної моделі об'єкту та етап оптимізації та творчого удосконалення об'єкту) з акцентом на етапі формування геометричної моделі об'єкту як визначальному.

Для оптимізації процесу проектування на етапі формоутворення пропонується розробити модель внутрішньої структури об'єкту, сформувати її геометричну модель та її взаємодію з зовнішнім середовищем, якою можна буде управляти та оптимізувати в залежності від сумарної оцінки енергоефективності моделі. [4]

Основою геометричної моделі будуть структурні елементи об'єкту (певні об'єми, наприклад – функціональні зони) та їх взаємозв'язки між собою, що формуються на основі взаємодії технічних показників кожного елементу один з

одним, а також взаємодії елементів з зовнішнім середовищем. Зміна показників окремих елементів або зміна взаємозв'язків між ними (просторове взаєморозташування елементів відносно один одного) буде призводити до зміни загального показника енергоефективності будівлі. Таким чином можливо буде керування показником енергоефективності об'єкту на етапі формування геометричної моделі даного об'єкту. [4]

Задля цього ще на етапі визначення основних засобів проектування та на етапі формування структурної моделі потрібно визначитися з параметрами кожного структурного елемента, з конструктивними та інженерно-технічними рішеннями, а також з взаєморозташуванням кожного структурного елемента відносно один одного. [4]

Але для того, щоб сформувати геометричну модель об'єкту, потрібно сформувати об'ємно-планувальну структуру даного об'єкту.

Зупинемося на особливостях функціонально-просторової організації енергоефективної будівлі.

Якщо розглядати будинок як структуру, що складається з окремих елементів, то потрібно виділити основні принципи, за якими ці елементи пов'язуються між собою.

Функціонально-просторовим елементом будемо вважати певний об'єм (не тільки планову проекцію) приміщення (або частини приміщення), що виконує певне функціональне завдання.

Структура просторових зв'язків може бути представлена у вигляді графу зв'язку. Архітектор, кодуючи в графі структуру необхідних зв'язків, може ними маніпулювати, підбираючи різні варіанти. [2]

Виділено три принципи формування функціонально-просторової структури енергоефективної будівлі.

**1 принцип** передбачає диференціацію об'ємів за функціонально-соціальним фактором. Характер використання просторів вказує на основні вимоги до житла - кількість та характеристики функціональних зон побутових процесів в будівлі.

Якщо розглядати індивідуальне житло, можна виділити основні групи приміщень, які у свою чергу поділяються на окремі планувальні чарунки та зони:

- Загальносімейна група (загальні кімната, кухня, санвузол, кабінет та ін.)
- Індивідуальні група (спальні, санвузли, гардеробні та ін.)
- Група приміщень обслуговування (котельня та ін.)
- Комунікації (сходи, коридори)

Синтезування внутрішньої структури будинку за даним принципом є основним методом проектування всіх часів

**2 принцип** враховує зв'язок внутрішніх і зовнішніх просторів будинку з урахуванням впливу навколишнього середовища. Тут мова йде про взаємні залежності функціонально-планувальних елементів (кількості і якості приміщень всередині будинку) і природно-кліматичних факторів (кліматична зона, температурно-вологісний режим, вітровий режим, режим інсоляції, наявність природних загроз (сейсмічність), локальні мікрокліматичні умови –

оточуюча забудова, геологія ґрунтів, водні ресурси, рослинний світ місцевості). Розглядається організація ділянки і вводиться поділ її на дискретні одиниці: сад, елементи ландшафтного дизайну, окремі і тимчасові будівлі та споруди, елементи зовнішнього декору та ін). І, найголовніше, взаємозалежність функціонально-планувальних елементів і природно-кліматичних факторів трансформується в створення певних бажаних прийомів в просторовій організації будівлі.

Наприклад - мінімальний фронт огорожуючих поверхонь, широтна орієнтація будівлі видовженим фасадом на південь, моделювання внутрішньої структури з врахуванням інсоляції та пасивного сонячного обігріву, зменшення площі північного фасаду за допомогою скату покрівлі, диференціація скління фасадів (максимальне оскління південного фасаду, мінімальне - північного), врахування висоти підйому літнього та зимового сонця - захист південного фасаду від перегріву (виступи в покрівлі, ламелі, прибудови), застосування пасивних систем використання сонячного опромінення (прямого опромінення).

**3 принцип** формування функціонально-просторової структури енергоефективної будівлі включає використання відомих прийомів, притаманних енергоефективним будівлям.

Максимально компактний план та об'єм, теплове зонування функціонально-планувальних груп в будинку, виключення технічних приміщень з опалювального контуру, колір поверхонь будівлі, що поліпшує теплонадходження, влаштування планувальних прийомів для покращення теплонадходжень та зменшення тепловтрат – часткове заглиблення будинку в ґрунт, влаштування атріумних приміщень, влаштування буферних зон (для накопичення тепла – вбудовані та прибудовані оранжереї південної орієнтації, ізолюючі для запобігання тепловтрат - буферні неопалювальні приміщення з північного фасаду); особливості конструкцій: матеріали огорожуючих конструкцій, що забезпечують мінімальний коефіцієнт теплопередачі, потрійне оскління з заповненням простору між склом газом аргоном або низькоемісійне скло, створення герметичної оболонки зсередини будівлі по всій захищаючій поверхні, забезпечення герметичності всіх перехідних з'єднань (виключення "мостів холоду").

Використовуючі дані принципи формування структури енергоефективної будівлі

На основі запропонованих принципів моделювання можуть бути виявлені готові варіанти комбінацій взаємодії об'ємно-просторових груп елементів різних типів, які можуть бути класифіковані з точки зору енергоефективності.

Різні комбінації взаємодії елементів планувальних груп будівлі можуть бути зведені в таблиці вже готових геометричних варіантів функціонально-просторових рішень. Іншими словами, можна припустити, що при заданих умовах на основі заданої кількості елементів можна заздалегідь виявити всі можливі варіанти їх компонування, при цьому виділивши з них тільки раціональні з точки зору енергоефективності.

**Висновки та перспективи подальших досліджень.** Використовуючи дані принципи формування структури енергоефективної будівлі, можна

прискорити та раціоналізувати процес проектування, а також створити варіанти комбінацій взаємозв'язків просторових елементів будівлі за заданими умовами. У подальших дослідженнях планується створення геометричної моделі об'єкту, використовуючи наведені принципи формування його функціонально-просторової структури.

### **Література**

1. *Молчанов В.М.* Теоретические основы проектирования жилых зданий: Учеб пособие.- 2-е изд., перераб. и доп./В.М.Молчанов.- Ростов н/Д: «Феникс», 2003.- 240с: ил.- (Серия «Учебные пособия»)
2. *Шубенков М.В.* Структурные закономерности архитектурного формообразования. М.: Изд. Архитектура-С. 2006
3. *Тиханчиков О.С.* Загородный жилой дом. Структура внутренних взаимосвязей / Международный электронный научно-образовательный журнал по научно-техническим и учебно-методическим аспектам современного архитектурного образования и проектирования с использованием видео и компьютерных технологий. Электронный журнал. – МАРХИ, 2006
4. *Ручинська Н.М.* Етапи формування системної моделі енергоефективної будівлі / Строительство и техногенная безопасность. Збірник наукових праць, випуск 48. - Симферополь, 2013. – 156-159с.

### **ИССЛЕДОВАНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ ФОРМИРОВАНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНО-ПРОСТРАНСТВЕННОЙ ОРГАНИЗАЦИИ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫХ ЗДАНИЙ**

*Н. Н. Болгарова*

В статье рассмотрено энергоэффективный дом как структуру из отдельных элементов (объемов) и выделено основные принципы, по которым эти элементы связываются между собой, что может быть использовано при формировании функционально-пространственной структуры энергоэффективного здания.

### **STUDY OF FEATURES FORMATION OF FUNCTIONAL AND SPATIAL ORGANIZATION OF ENERGY-EFFICIENT BUILDINGS**

*N. Bolgarova*

The article deals with energy efficient building as a structure of individual elements (volumes) and highlights the main principles on which these elements are connected to each other, which can be used in the formation of functional-spatial structure of energy efficient buildings.