

ПРИЙОМИ ФОРМУВАННЯ ОБ'ЄМНО-ПЛАНУВАЛЬНОГО ВИРІШЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНИХ ВИСОТНИХ ОФІСНИХ БУДІВЕЛЬ

Київський національний університет будівництва і архітектури, Україна

Вимоги впровадження заходів енергозбереження і раціонального використання природних ресурсів в будівельній галузі викликають необхідність пошуку архітекторами нових прийомів та засобів, що дозволять забезпечити енергоефективність будівель та споруд. Особливо гостро це питання стоїть у висотному офісному будівництві в зв'язку із значними енерговитратами при експлуатації таких великих об'єктів, потребою створення та підтримання комфортних умов для роботи великої кількості людей. Все вищенаведене в купі з постійним зростанням ціни на енергоресурси та екологічним навантаженням, пов'язаним з викидами парникових газів будівлями, ще більше підсилює значення цієї проблеми. Саме тому швидкими темпами починає отримувати розповсюдження впровадження енергоефективних технологій у висотному будівництві.

Зазначені проблеми викликають інтерес у науковців та архітекторів практиків. Значну увагу приділено композиційним прийомам формоутворення висотних будинків в роботах Ковальського Л.М., Кузьміної Г.В., Ковальської Г.Л.[1], в дисертаційній роботі Чижмак Д.А. йдеться про необхідність забезпечення принципу ресурсоефективності при проектуванні екологічних висотних адміністративних будівель за рахунок впровадження у проект альтернативних джерел енергії, енергопасивних рішень, та повторного використання будівельних матеріалів [2]. Однак в вищезгаданих працях не поставлена задача виявлення конкретних об'ємно-планувальних прийомів для енергоефективного висотного будівництва. Тому це питання ще потребує детального вивчення та розкриття.

На практиці досить часто проектувальники намагаються забезпечити енергоефективність лише за допомогою інженерних засобів або зводять зусилля лише до економії енергоресурсів. Обидва шляхи вирішення проблеми є хибним, тому що в першому випадку ігнорується об'ємно-просторове та функціонально-планувальне вирішення, що призводить до нераціонального використання можливостей інженерних систем, а у другому випадку надмірна економія погіршує умови праці людей, спричиняє певні незручності та дискомфорт при перебуванні в приміщеннях будівлі. До того ж досвід проектування та будівництва свідчить про те, що механічне включення енергопасивних та енергоактивних заходів не дає оптимального результату, в зв'язку з тим, що при формуванні об'ємно-планувального вирішення енергоефективної будівлі необхідно враховувати функціонально-планувальні та об'ємно-просторові особливості які не притаманні будівлям в яких витратам енергії не приділяється достатньо уваги. Характерними прикладами

механічного включення «пасивних» заходів заощадження енергії таких як сонцезахист та світлорегулюючі засоби є проект конторської будівлі «Монреал» в Сан-Паулу архітектора О. Німейера в якому елементи сонцезахисту не враховують орієнтацію світлових прорізів, що на думку Н.В. Оболенського спричиняє «...багаторазове відображення променистого тепла... Якби козирки були б відокремлені від фасаду, вони б були аеровані і віддавали накопичене тепло в навколишній простір» (рис 1) [3].



Рис. 1.

Конторська будівля «Монреал» в Сан-Паулу. Арх. О. Німейер, 1954 р.

Складність вирішення задачі забезпечення енергоефективності полягає в тому, що не зменшуючи якість архітектурного вирішення будівлі необхідно інтегрувати в його структуру додаткову функцію та не порушити функціональні зв'язки притаманні даному типу будівель, а також не знизити естетичні якості архітектурно-художнього вирішення. Ця теза підтверджується словами з доповіді «Tall Buildings and Sustainability»: «Нові висотні будівлі повинні бути незабутніми за зовнішнім виглядом, а також ресурсоефективні та сприятливі до потреб людей. Вони повинні бути більш проникними для людей і більш оперативно реагувати на умови навколишнього середовища.» [4]. Таким чином можна зазначити, що інтегрування енергоефективних технологій в проектне рішення потребує модернізації підходу до розробки об'ємно-планувального вирішення висотних офісних будівель.

Аналіз практичного досвіду проектування та будівництва надав змогу виявити та охарактеризувати ряд прийомів створення архітектурно-просторової композиції енергоефективних висотних офісних будівель. До таких прийомів відносяться:

- *прийом центрального розташування комунікаційного ядра;*
- *прийом зміщення комунікаційного ядра;*
- *прийом винесення комунікаційного ядра;*
- *прийом блокування рівнозначних об'ємів.*

Різноманіття прийомів дає змогу створювати оригінальні, якісні проектні рішення, що дозволяють забезпечити енергоефективність будівлі, не порушуючи основних функціональних зв'язків, що притаманні висотним офісним будівлям. Крім того, такі прийоми є одними з основних інструментів створення архітектурно-художньої виразності енергоефективних висотних офісних будівель. В залежності від особливостей конфігурації плану будівлі (компактна або видовжена), а також наявності або відсутності атріуму застосування вищенаведених прийомів відбувається в різний спосіб (рис 2).

Для того, щоб оптимізувати роботу енергозберігаючих та енергоефективних систем будівлі, як то наприклад системи опалення та вентиляції, освітлення, кондиціонування, водопостачання та водовідведення, необхідно розробити об'ємно-планувальне вирішення енергоефективної висотної офісної будівлі таким чином, щоб оптимізувати роботу вищезгаданих систем, звести до мінімуму їх енерговитратність, та, у разі можливості, використовувати «пасивні» прийоми забезпечення оптимальних мікрокліматичних параметрів. Зважаючи на те, що проектування енергоефективних будівель має відбуватись в індивідуальний спосіб відповідно до конкретної містобудівної ситуації, кліматичних умов місцевості та впливу інших чинників у кожному окремому випадку доцільно використовувати відповідні прийоми, що дозволять забезпечити енергоефективність висотної офісної будівлі.

Разом з прийомами, що дозволяють сформувати цілісне об'ємно-планувальне рішення енергоефективних висотних офісних будівель необхідно виділити ряд характерних прийомів, що дозволяють вирішити задачу забезпечення енергоефективності у висотному офісному будівництві. Ці прийоми можна поділити на дві основні групи:

- *Архітектурно-планувальні прийоми, що дозволяють зменшити навантаження на інженерні системи будівлі.*
- *Архітектурно-планувальні прийоми, що дозволяють збільшити ККД енергоактивного обладнання.*

Перша група прийомів забезпечує оптимальне використання будівлею умов зовнішнього середовища та дозволяє максимально заощаджувати ресурси та енергію за рахунок «пасивних» засобів енергозбереження та дозволяє вирішити такі завдання як забезпечення природної вентиляції, обігріву приміщення, зниження тепловитрат, природне освітлення, інсоляція, очищення повітря в приміщенні. до цієї групи прийомів відносяться:

- *Використання системи подвійних фасадів;*
- *Вентиляція через атріум;*

Компактна конфігурація плану		Прийом центрального розташування комунікаційного ядра				Прийом зміщення комунікаційного ядра				Прийом винесення комунікаційного ядра				Прийом блокування рівнозначних об'ємів			
		Без атріуму		3 атріумом		Без атріуму		3 атріумом		Без атріуму		3 атріумом		Без атріуму		3 атріумом	
		Схема		Приклад		Схема		Приклад		Схема		Приклад		Схема		Приклад	
Видовжена конфігурація плану		Схема				Схема				Схема				Схема			
		Приклад		Bank of America Tower Нью-Йорк, США		Приклад		Hearst Tower, Нью-Йорк, США		Приклад		RWE-Turm Ессен, Німеччина		Приклад		Main Tower Франкфурт, Німеччина	
		Схема				Схема				Схема				Схема			
		Приклад		30 St Mary Axe Building Лондон, Англія		Приклад		Commerzbank Tower Франкфурт, Німеччина		Приклад		Lloyds tower Лондон, Англія		Приклад		Vietin Bank Business Centre Ханой, В'єтнам	
		Схема				Схема				Схема				Схема			
		Приклад		Pearl River Tower Гуанчжоу, Китай		Приклад		Menara TA1 Куала-Лумпур, Малайзія		Приклад		Edificio Malecón Буенос-Айрес, Аргентина		Приклад		Bahrain world trade center Манама, Бахрейн	
		Схема				Схема				Схема				Схема			
		Приклад		1 Bligh St. Сідней, Австралія		Приклад		Deutsche Post Tower Франкфурт, Німеччина		Приклад		Menara UMNO Пулау Пінанг, Малайзія		Приклад		Manitoba Hydro Place Манітоба, Канада	

■ - комунікаційне ядро ▨ - основні приміщення □ - атріум

Рис. 2.

Прийоми формування об'ємно-планувального вирішення енергоефективних висотних офісних будівель

- *Забір повітря в екологічному середовищі;*
- *Використання термальних лабіринтів;*
- *Збільшення природного освітлення за допомогою оптимізації форми плану;*
 - *Збільшення природного освітлення за допомогою ефективного функціонального зонування;*
 - *Збільшення природного освітлення за допомогою атріуму;*
 - *Збільшення природного освітлення за допомогою зменшення північної сторони фасаду.*

Прийоми, що належать до другої групи дозволяють покращити роботу енергоактивного обладнання за рахунок адаптації об'ємно-планувального вирішення під вимоги роботи енергоактивного обладнання. Окремо необхідно виділити прийоми, що забезпечують роботу вітрогенераторів в структурі енергоефективних офісних будівель, сонячних батарей, системи збору дощової води. Крім того вони дозволяють створити архітектурну виразність будівлі та підкреслити соціальну значущість забезпечення енергоефективності. Для вдалого розміщення вітрогенераторів в структурі висотної офісної будівлі можуть бути використані такі прийоми:

- *Розташування вітрогенераторів між основними об'ємами будівлі;*
- *Розташування вітрогенераторів зверху будівлі;*
- *Розташування вітрогенератора в центрі будівлі;*
- *Розташування вітрогенератора поряд з будівлею в структурі генерального плану.*

Прийоми розташування сонячних батарей:

- *Розташування батарей на фасаді будівлі (в тому числі в якості елементів опорядження);*
- *На даху будівлі;*
- *Поряд, в структурі генерального плану будівлі;*

Системи збору дощової води можна також розташовувати:

- *На даху будівлі;*
- *В структурі фасаду будівлі.*

Таким чином можна зробити висновок, що лише комплексний підхід з правильним вибором архітектурно-просторової композиції будівлі, прийомів формування об'ємно-планувального вирішення та синергетичне поєднання архітектурно-планувальних прийомів, що дозволяють зменшити навантаження на інженерні системи будівлі і архітектурно-планувальних прийомів, що дозволяють збільшити ККД енергоактивного обладнання дають можливість розробити вдале проектне рішення енергоефективної висотної офісної будівлі. Також слід відмітити, що оскільки енергоефективні висотні офісні будівлі є унікальними об'єктами, що пов'язано з необхідністю максимально враховувати умови в яких пропонується такий об'єкт розташовувати, у кожному окремому випадку вибір та групування запропонованих прийомів має відбуватись в індивідуальний спосіб.

Література

1. Ковальський Л.М., Кузьміна Г.В., Ковальська Г.Л. Архітектурне проектування висотних будинків. Навчальний посібник / За загальною редакцією Л.М. Ковальського. – К.: КНУБА, 2010. – 123 с.
2. Чижмак Д.А. Принципи архітектурно-планувальної організації екологічних висотних адміністративних будівель: дис... канд. арх.: 18.00.02/ Чижмак Д.А. – К. : КНУБА, 2012. - 213с.
3. Оболенский Н. В. Архитектура и солнце.- М.: Стройиздат, 1988.- 207с
4. Tall Buildings and Sustainability. Report / [Will Pank, Maunsell Ltd Herbert Girardet, Urban Futures Greg Cox, Oscar Faber Ltd].- London: Corporation of London, 2002 – 66 с. – (Economic Development Office Corporation of London)

Аннотация

В статье рассматривается ряд приемов формирования объемно-пространственного решения энергоэффективных высотных офисных зданий. Выявлены и систематизированы ключевые приемы формирования архитектурно-пространственной композиции, архитектурно-планировочные приемы позволяющие уменьшить нагрузку на инженерные системы зданий и архитектурно-планировочные приемы позволяющие увеличить КПД энергоактивного оборудования.

Annotation

In the article discusses a number of methods of formation of three-dimensional solution of energy-efficient high-rise office buildings. Identified and systematized methods of formation of key architectural and spatial composition, architectural and planning techniques that reduce the load on the engineering systems of buildings, architectural and planning techniques that improve the efficiency energy activity equipment.