

Одесского политехнического университета: научный та научно-виробничий збірник.– Одеса, 2014.- Вип. 2(44). – Мова укр., рос., англ. – С. 99–106. Режим доступу: <http://www.library.opu.ua>.

5. Воинов, А. П. Перспектива применения отопительных котлов низкотемпературного кипящего слоя. Прогнозная оценка [Текст] / А. П. Воинов, Ж. В. Димитрова, С. А. Воинова // Вісник ОДАБА. – Випуск 61. – Одеса: Зовнішрекламсервіс, 2016. – С. 47 – 52.

6. Майстренко, О. Ю. Технології спалювання і газифікації вугілля у киплячому і циркулюючому шарі під тиском для парогазових установок на твердому паливі [Текст] / О. Ю. Майстренко, О. І. Топал, Л. С. Гапонич // Теплова енергетика – нові виклики часу / За заг. редакцією П. Омеляновського, Й. Мисака. – Львів: НВФ «Українські технології», 2009. – С. 269–274.

7. Димитрова, Ж. В. Геотермальные источники теплоты в полигенерационных системах теплоснабжения Украины [Текст] / Ж. В. Димитрова, А. П. Воинов, В. В. Витюков // Проблеми та перспективи розвитку будівельного комплексу м. Одеси: збірка тез доповідей науково-практичної конференції, Одеса, 22 – 24 вересня 2016 р. – Одеса: ОДАБА. – С. 106.

8. Воинова С. О. Про актуальність управління екологічною ефективністю технічних об'єктів [Текст] // Енергетика та електрифікація. – 2012. – № 1. – С. 64 – 67.

9. Воинова, С. А. О подходах к управлению технологической эффективностью систем теплообеспечения [Текст] / С. А. Воинова А. П. Воинов // Вісник ОДАБА. – Випуск 351. – Одеса: ОДАБА, 2014. – С. 64 – 68.

УДК 721.021; 721.011; 711.01/09

ІННОВАЦІЙНІ ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧІ ПІДХОДИ У ФОРМУВАННІ АРХІТЕКТУРИ ДІЛОВИХ ЦЕНТРІВ

Лисянський М. І., магістр архітектури, аспірант

*Харківський національний університет міського господарства імені О. М. Бекетова,
м. Харків, Україна*

Тел. +38(050) 2810658

Анотація. Проблеми енергозбереження в архітектурі на сьогодні мають пріоритетний вектор направленості наукових і прикладних досліджень на шляху до збалансованої життєдіяльності суспільства з точки зору архітектурного формування як похідної екологізації та гармонізації середовища [1; 2; 3].

В колі цих проблем розглядаються інноваційні архітектурно-конструктивні заходи енергозбереження у проектуванні ділових центрів. На основі аналізу теоретичних і практичних робіт підкреслюється, що пошук інтегрованої стратегії формування кліматичної та архітектурно-інженерної адаптації як будівлі, так і архітектурного середовища, до сучасних вимог повинно бути забезпечено ще на стадії розробки архітектурного проекту. Це відповідає підходам до формування гармонійності міських просторів і є сучасним, об'єднуючим архітектуру, інженерію та дизайн [10].

Ключові слова: інновації, енергозбереження, архітектура ділових центрів, екологічні підходи, сталий розвиток, інтегрована стратегія розвитку кліматичної адаптації будівлі, «зелене» проектування і будівництво.

ИННОВАЦИОННЫЕ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ ПОДХОДЫ В ФОРМИРОВАНИИ АРХИТЕКТУРЫ ДЕЛОВЫХ ЦЕНТРОВ

Лисянский Н. И., магистр архитектуры, аспирант
Харьковский национальный университет городского хозяйства имени А. М. Бекетова.,
г. Харьков, Украина
Тел. +38(050) 2810658

Аннотация. Проблемы энергосбережения в архитектуре сегодня имеют приоритетный вектор направленности научных и прикладных исследований на пути к сбалансированной жизнедеятельности общества с точки зрения архитектурного формообразования как производной экологизации и гармонизации среды [1, 2, 3].

В кругу этих проблем рассматриваются инновационные архитектурно-конструктивные, а также градостроительные и планировочные меры энергосбережения в проектировании деловых центров. На основе анализа теоретических и практических работ подчеркивается, что поиск интегрированной стратегии формирования климатической и архитектурно-инженерной адаптации как здания, так и архитектурной среды, к современным требованиям, должно быть обеспечено еще на стадии разработки архитектурного проекта. Это соответствует подходам к формированию гармоничности городских пространств и является современным, объединяющим архитектуру, инженерию и дизайн [10].

Ключевые слова: инновации, энергосбережение, архитектура деловых центров, экологические подходы, устойчивое развитие, интегрированная стратегия развития климатической адаптации здания, «зеленое» проектирование и строительство.

INNOVATIVE ENERGY SAVING APPROACHES IN FORMING BUSINESS CENTERS ARCHITECTURE

Lysyansky M. I., Master of Architecture, post-graduate student
Kharkiv National University of Municipal Economy named after O. M. Beketova, Kharkiv,
Ukraine
Number: +38 (050) 2810658

Annotation. The problems of energy saving in architecture today have a priority vector of the direction of scientific and applied research on the way to a balanced life of society, from the point of view of architectural shaping, as a derivative of ecologization and harmonization of the environment [1, 2, 3].

In the circle of these problems, innovative architectural and constructive, as well as urban planning and planning measures of energy saving are considered in the design of business centers. Based on the analysis of theoretical and practical work, it is emphasized that the search for an integrated strategy for the formation of climatic and architectural and engineering adaptation of both the building and the architectural environment to modern requirements should be ensured even at the stage of developing the architectural design. This corresponds to the approaches to the formation of harmony of urban spaces and is modern, combining architecture, engineering and design [10].

Key words: innovation, energy saving, architecture of business centers, ecological approaches, sustainable development, integrated strategy of climate adaptation development, green design and construction.

Резюме. Розгляд зарубіжного і вітчизняного досвіду проектування ділових центрів, як окремих будівель, а також як міських структур – сіті-центрів, дозволив виділити основні принципи до проектування ділових центрів на засадах стійкого розвитку [10]:

- цілісність архітектурного середовища ділових центрів як феномену соціокультурного осередку;
- ієрархічність архітектурної композиції, де діловий центр відіграє роль акценту в середовищі міста;
- архітектура як міждисциплінарна діяльність здатна поєднати системно різнонаправлені вектори наукових досліджень у екологічній парадигмі ще на етапі передпроектних рішень з узгодженням усієї низки проектних питань з усіма учасниками архітектурно-будівельного процесу;
- заходи енергозбереження лежать в площині «зеленого» проектування і будівництва, що сприяє успішному сталому розвитку з соціально-економічної, екологічної та технічної точок зору.

Постановка проблеми. У зв'язку з Програмою сталого розвитку України 2020 щодо заходів енергозбереження в архітектурі наукові дослідження останніх років з формування архітектурного середовища ділових центрів не розкривають у повній мірі ці питання як з точки зору містобудівних структур, так і окремих будівель ділових центрів (ДЦ).

Мета статті: виявити енергозберігаючі закономірності і підходи у формуванні архітектури ділових центрів як містобудівних структур, так і окремих багатофункціональних комплексів, на основі теоретичного і практичного аналізу зарубіжного і вітчизняного досвіду.

Задачі статті:

- розглянути підходи сталого розвитку взагалі і їх застосування в архітектурі;
- проаналізувати практичний і теоретичний досвід інноваційних засобів енергозбереження у формуванні ділових центрів на різних прикладах;
- виявити інноваційні енергозберігаючі підходи у проектуванні ділових центрів.

Проблеми енергозбереження в архітектурі обговорюються і впроваджуються на самому високому рівні. Ці питання є основою стійкого (збалансованого) розвитку суспільства. Починаючи ще з Стокгольмської конференції ООН у 1972 році про програму досягнення умов сталого екологічно збалансованого розвитку і закінчуючи останніми програмами 2012–2020 р. р., ці питання не обходять і Україну. Стратегія сталого розвитку «Україна-2020» визначає напрямки та пріоритети розвитку країни. Метою реформ на шляху до європейської спільноти, в якому ціннісні орієнтири направлені на збалансований сталий розвиток, є рівень досягнення європейських стандартів життя та гідного місця Україні в світі. Програмами передбачено реформу енергетики і програму енергоефективності, яка базується на високих технологіях як проектування, так і будівництва. Згідно Кіотського протоколу Україна отримала можливість впроваджувати невикористані нею квоти для реалізації проектів зі скорочення викидів парникових газів. Згідно з так званою Схемою зелених інвестицій, яку створила Японія, було вже розроблено 598 проектів з капітального ремонту (теплосанації) об'єктів соціальної сфери (утеплення фасадів і дахів, заміна вікон і дверей). Прагнення України у Європу потребує, з одного боку, розробки і реалізації комплексних екологічних проектів, які зберігають

екологічний баланс урбанізованих територій, з іншого – пошук шляхів енергозбереження ще на стадії як проектування, так і будівництва і експлуатації. Ці моменти зв'язані між собою і представляють систему методів екологізації урбанізованого середовища, де енергозберігаючі засоби займають перші рівні до збереження балансу. Архітектурні проекти з'єднують у собі і еко-естетику, і інженерію в єдину систему у процесі проектування, коли весь спектр питань майбутнього будівництва архітектор, як режисер усього процесу, узгоджує з інвесторами, конструкторами, підрядними організаціями і інженерами комунікацій. При такій технології проектування можна отримати енергозбереження не за рахунок спрощення архітектурних ідей і естетичних заходів, а пошуку інтегрованих інноваційних рішень. Такий підхід відповідає сучасним вимогам щодо реалізації програм сталого розвитку.

На ці програми націлені наукові дослідження і в архітектурі.

Процес пошуку енергоефективності починається з аналізу середовища, в яке органічно повинна увійти нова архітектура. Разом з цим йде аналіз останніх досягнень світового рівня і узгодження цих досягнень з сучасними технологіями.

Ділові центри у форматі цих питань являють собою експериментальну площадку, оскільки є такими об'єктами, що мають самий високий рейтинг репрезентативності і інвестування. Вони є епіцентрами соціальних навантажень – активними соціальними зонами. Принципи їх формування динамічно удосконалюються, особливо на фоні інноваційних заходів, технологій і матеріалів.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Сама суть розвитку людства закладена в напрямках енергозбереження (перший закон термодинаміки). А динамічний розвиток суспільства вимагає пошук таких технологій, які гарантують стійкий збалансований розвиток. Технологічна змінність пронизує діяльність зі створення архітектури, охоплює проектування, розробку інженерних систем, будівництво та експлуатацію об'єктів. На сьогоднішній день в Україні йдуть процеси з енергозбереження, що вимагає ще на стадії архітектурного проектування знаходити оптимальні рішення як у формоутворенні, так і в матеріалах і технологіях. Розроблені рекомендації та наукові впровадження з окремих питань [4–6] стосуються окремих напрямків. Ці напрями активно розвиваються і їх вивчення дає архітекторові інструмент удосконалення архітектурного середовища. Також аналіз інноваційних заходів як у проектуванні, так і в будівництві і експлуатації ще на етапі перед-проектних рішень дає можливість виявити універсальні методи і підходи енергозбереження і прогнозувати подальший розвиток середовища. Але з урахуванням і динамічних процесів проектування, і швидкого розвитку сучасних технологій, і їх широкого спектру, визначає необхідність проаналізувати існуючий досвід проектування архітектурного середовища життєдіяльності ділових центрів з позиції системи енергоефективних заходів та визначити архітектурно-планувальні та архітектурно-конструктивні підходи енергозбереження, що і складає мету статті.

Отриманні результати дослідження. Ділові стосунки пронизують усю сферу життєдіяльності суспільства. В даному науковому дослідженні розглядаються саме сіті-центри – як велика частина міських структур, ділові центри як багатофункціональні комплекси, де ділова функція має пріоритетний статус. Це так звані бізнес-центри, офісні комплекси з великою кількістю супутніх функцій: розважальних, спортивних, торгівельних, цілі містобудівні структури.

Першу низку енергозберігаючих підходів можна розглянути на рівні містобудування. Найперший світовий сіті-центр – це Мангеттен. Вже більше ста років, як великі міжнародні корпорації породили «кам'яні джунглі» на острові, в центрі якого зберігається центральний парк. Така урбанізація загострила проблеми екології. А це у свою чергу підвищило витрати на заходи по її поліпшенню. У зв'язку з питаннями

енергозбереження на сьогодні було розроблено декілька програм. Перш за все це міждисциплінарні проекти по регенерації берегової лінії Мангеттена – створення природно-екологічного прибережного каркасу – проект «Vision 2020», який є довгостроковою програмою редевелопменту «водного фасаду» Нью-Йорка [7]. За цими проектами вона – берегова лінія - повинна стати щільним парком, який охопить прибережні райони. Від цієї берегової лінії, наскільки це можливо, будуть прокладені «зелені» коридори, які дадуть свіже повітря з Гудзонової акваторії. А головна вулиця – Бродвей – регенерується у суцільну паркову променад. І берегове середовище, і Бродвей сформують активне суспільне середовище, яке «розбавить» ділову функцію Мангеттена, з одного боку, з іншого – за рахунок озеленення знизить викиди вуглекислого газу. Такі підходи було взято з концепції формування низьковуглеводних міст [8]. Також не тільки на Мангеттені, але й в інших районах Нью-Йорку, почали використовувати дахи для озеленення, тим самим регулюючи температурні режими усього міста.

Подібні заходи зараз охопили великі міста світу. Йде регенерація архітектурного урбанізованого середовища за рахунок «зелених» променад – суспільних еко-зон.

Друга низка енергозберігаючих підходів розглядається на рівні архітектурного об'єкту. Так, у Москві бізнес-центр «Білі сади» має цілу систему зелених садів на даху. У Києві, згідно плану будівництва, на даху житлового комплексу «Royal Tower» будуть як відкриті, так і закриті «зелені» тераси. Проектування «зелених» дахів дає можливість більш ніж на 25% скоротити споживання електроенергії через здатність зберігати прохолоду в приміщенні у спекотну погоду та значно знизити витрати на опалення в зимовий період, оскільки вони є добрим тепло-ізолятором. Такі системи вбирають в себе до 90% дощових опадів, чим розвантажують міські системи водовідведення. Також йде очищення повітря за рахунок поглинання вуглецю: 1 м² зеленого покриття зеленого даху здатний поглинути з повітря 0,2 кг шкідливих речовин. При цьому строк експлуатації гідроізоляційного покриття збільшується у 3–4 рази. Місто і будівля отримують красу у поєднанні з екологічністю. Такі заходи відображають сучасність, інновації та престиж.

Також на дахах будинків проектується сонячні батареї, які естетично доповнюють споруду, або є його невід'ємною частиною: черепиця-сонячний колектор компанії Tesla. Це дає можливість архітектору ще на стадії концепту інтегрувати високохудожні принципи і інженерію. Будівля при цьому виражає єдність і органічність задуму.

Так, цікавим об'єктом є офісна будівля Origami у Парижі, яка побудована на місці старої будівлі 1970-х років будівництва у сусідстві з Тріумфальною аркою, Ейфелевою вежею, Палацом Зірки на Бульварі Фрідланд, розташованому в одному з найдорожчих районів Парижа. Нову офісну будівлю в повній мірі можна назвати багатофункціональною. У будівлі організовані висококласні офіси, вестибюль, зона відпочинку і кафе, шість переговорних, комп'ютерні кімнати і технічні приміщення, архіви, паркінги і навіть власні сади. У центрі композиції передбачено два зелені дворові простори з рослинами, а також будівля має експлуатовану покрівлю, яка зроблена наполовину відкритою дерев'яною терасою, а наполовину – міні-парком.

Основний простір будівлі витягнуто уздовж бульвару на довжину близько 20 метрів. Через прозорі перегородки просторого вестибюля при бажанні прямо з вулиці можна побачити внутрішні озеленені двори. Ще один простір, перпендикулярний основному, являє собою більш закритий. Його оточують сади-атріуми з обох сторін. Ця частина призначена для переговорних кімнат і кафе.

Місце на узвишші, відкрите сонцю, та ще в знаковому оточенні, змусило архітекторів серйозно задуматися над тим, як оптимальним чином використовувати всі ці достоїнства. Результатом роботи став, подвійний фасад тієї частини, що виходить на бульвар. Перший шар цього фасаду – енергоефективне подвійне скління на алюмінієвому

каркасі, що створює усередині сприятливий мікроклімат і виключає ймовірність парникового ефекту. Другий – являє собою декоративні «мармурові» панелі з композитного матеріалу, також встановлені на алюмінієвих напрямних за допомогою сталевих кріплень. Причому форма і розташування панелей таке, що фасад здається гігантською фігурою оригамі – звідси і назва будівлі.

Кожен елемент фасадного «орігамі» являє собою двошарову скляну панель із закріпленою зверху плівкою, на якій надруковані мармурові прожилки. Спочатку архітектор Мануель Готран подумувала про те, щоб використовувати «справжній» мармур, але переваги обраного варіанту очевидні.

По-перше, це міцність: в процесі різання кристалічна решітка справжнього каменю часто пошкоджується і стає менш стійкою. По-друге – ефект світлопровідності: напівпрозорі панелі, на відміну від монолітних мармурових, не перекривають доступ сонячних променів, а лише злегка обмежують їх, створюючи в приміщеннях приємну півтінь. По-третє, можна чітко контролювати колір «каменю», що особливо важливо, коли проектується фасад будівлі в контексті з історичним оточенням. І, звичайно, ретельно підібраний малюнок «прожилок» – так, щоб «штучний камінь» можна було не відрізнити від справжнього (рис.1).

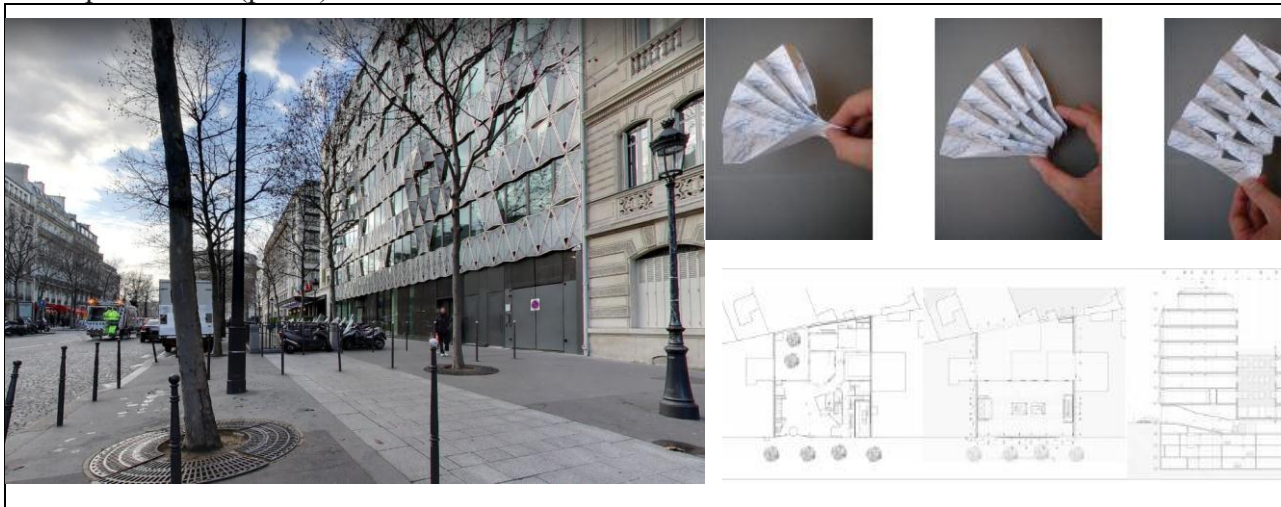


Рис. 1. Офісна будівля Origami у Парижі

Скориставшись широкими декоративними можливостями друку, автори в результаті використали на парадному фасаді кілька видів «мармуру». У центрі – декоративний навантажений, насиченого бежевого кольору, з великою кількістю прожилок. Але чим ближче до торців – тим прожилок менше, а тон світліше. Його підбирали спеціально до фасаду сусіднього будинку часів барона Хауссмана.

З боку двору офісний центр виглядає скромніше – стіни складені з бетонних блоків. Хоча і тут було знайдено своє художнє рішення: відразу після замішування бетону його поміщали в спеціальну ємність рельєфною текстурою – так, щоб бетонна поверхня, застигаючи, теж набувала легкий малюнок.

Нарешті, повноцінним «п'ятим фасадом» будівлі стали дах і тераси. І неважливо, що виявляється під ногами, - дерев'яний настил з масиву акації, або зелений газон. Вид на символічні паризькі споруди в поєднанні з красою витончених «мармурових» огорожень, стають незабутнім переживанням архітектурного простору нової споруди в контексті історичного середовища.

І подвійний фасад, і озеленені тераси, і дворові простори, а також матеріали і технології використані з енергозберігаючим ефектом. Ця будівля є прикладом симбіозу

інженерного генію і художнього підходу. І задум, і його реалізація – все з'єдналося в архітектурному рішенні.

В арсеналі архітектора є такі методи формоутворення, які сприяють заходам енергозбереження. Так, офісна будівля Марокканського агентства по сонячній енергетиці в Рабаті – це впровадження передових екологічних технологій. Розроблена природна система опалення та охолодження; вітрова вежа використовується для охолодження конференц-залу і відкритих громадських просторів. Будівельні матеріали також були ретельно підібрані. Перероблене пробкове дерево використовувалося для теплоізоляції частини будівлі. Запроектована і використовується автономна система очищення води з мікро фільтрами що обробляються. Ця будівля в Уарзаат є першою, що отримала сертифікат exceptional HQETM на території Африки.

Ці приклади показують підходи і засоби до енергозбереження на основі високих технологій і інноваційних впроваджень. На сьогодні у світі існує декілька еко-технічних підходів, в яких розглядаються заходи енергозбереження через призму міжнародних екологічних стандартів в будівництві із застосуванням методу порівняльного аналізу. Це визначило загальні критерії окремих національних систем еко-стандартів, таких як американська LEED, британська BREEAM і німецька DGNB, «зелений» французький стандарт HQE. Вони синтезують в собі основні цілі еко-сертифікації, які полягають в трьох визначних напрямках: захист навколишнього середовища, комфортні внутрішньо-кліматичні і зовнішньо-просторові умови і енергетична ефективність та еко-естетика на основі енергозберігаючих технологій.

Еко-сертифікація ставить на чільне місце комфорт людини, як з технічної точки зору, так і з позицій еко-естетики, і тільки потім розглядає екологічні, економічні цілі, а також вплив на клімат. Наприклад, французький стандарт HQE розглядає технічні параметри для територій і будівель, які включають два типи вимог:

- вимоги, пов'язані з оцінкою екологічності будівлі, і включають в себе 14 завдань, об'єднаних в 4 теми. Кожне завдання має кілька рівнів: обов'язковий, ефективний, із застосуванням сучасних рішень, і дуже ефективний, для досягнення якого застосовуються інноваційні технічні рішення;
- вимоги до екологічного менеджменту проекту (аналог ISO 14001).

Архітектори разом з конструкторами можуть також використовувати формотворчі заходи, які тісно пов'язані з пошуком форми, яка продиктована місцем будівництва. Так, Studio Gang створила будівлю, яка відкидає мінімум тіні. Вони адаптували під рух сонця форму офісної будівлі у парку Хайл-Лайн. Свій принцип архітектори назвали «solar carving» – «вирізування сонцем». Бюро зробило вже три проекти, в яких вони вивчили зв'язок сонця з формою будівлі. Всякий раз геометрія будівлі формується на основі кута падіння сонця (Рис. 2).

Висока енергоефективність комплексу забезпечується рядом рішень. Так, вентильовані фасади дозволяють істотно знизити потребу приміщень в опаленні. У будівлях встановлені енергоефективні ліфти. Згідно з даними фірми-виробника, витрати електроенергії при експлуатації системи вертикального транспорту складають близько 2–10% від загального значення для комплексу. Крім того, при експлуатації ліфтів витрачається на 80% менше електроенергії в порівнянні з ліфтами, виробленими цією ж фірмою в 2008 році. Форма будівель дозволяє використовувати в приміщеннях переважно природне освітлення. В системі штучного освітлення застосовані світлодіодні рішення.

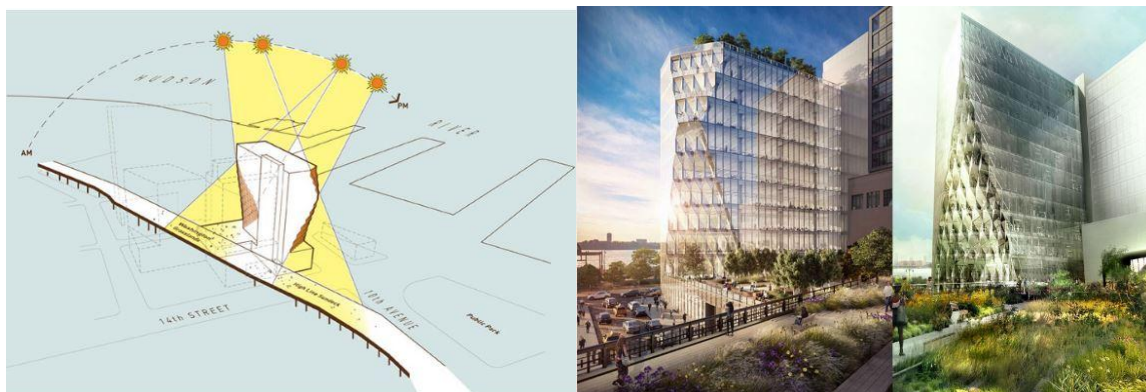


Рис. 2. Studio Gang створила будівлю, яка відкидає мінімум тіні [9]

Наряду з подвійними фасадами, інноваційними технологіями формоутворення в арсеналі архітектора є широкий спектр зовнішнього скління.

Високошвидкісне зовнішнє скління Panelite ClearShade™ дозволяє архітекторам, інженерам та власникам будинків задовольняти вимогам до денного світла, енергоефективності, зручності користувача та естетичних цілей в одному продукті. Найбільш критично важливими для енергоефективності та рентабельності інвестицій є технологія ClearShade™, яка оптимізує як керування денним освітленням, так і контроль сонячного тепла, тоді як більшість рішень для скління сприяють досягненню однієї з цих цілей за рахунок іншого. Комбіноване зменшення освітлення та завантаження HVAC приводить до значної економії енергії та витрат. Усунуто складність, технічне обслуговування та вартість додаткових пристроїв, таких як світлополімери та затінення (Рис. 3).

Таке скління, по-перше, дає більше світла і краще світло: оптимізоване денне світло ClearShade™ переспрямовує світлові промені для передачі до 70% денного світла і по суті розсіює відблиски, зменшуючи енергію, необхідну для електричного освітлення та покращення комфорту користувача.

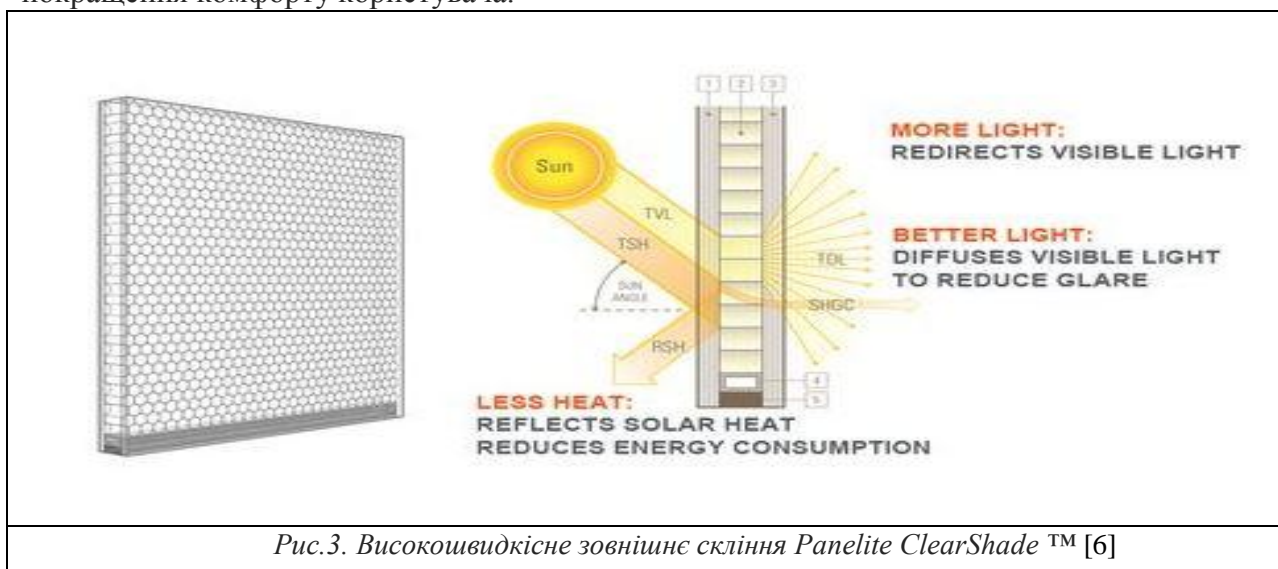


Рис.3. Високошвидкісне зовнішнє скління Panelite ClearShade™ [6]

По-друге, зменшує рівень тепла: діє сонячний тепловий контроль.

У той час як більшість рішень, що стосуються конвертації в будівництві, сприяють контролю денного освітлення та контролю сонячного тепла за рахунок інших, Clear Shade, з 75% поліпшує контроль над сонячним тепловиділенням за стандартами IGU, з

коефіцієнтом посилення сонячної енергії до 0.07 в південь для зменшення випромінювання та підвищення енергоефективності.

В-третьих, це скління забезпечує прозорість скла і зручність у використанні та монтажі.

ClearShade™ забезпечує більш-менш візуальну прозорість, як того вимагає програма або орієнтація будівлі. Геометрія та молекулярна технологія системи Clear Shade формують дифузне денне світло, щоб зменшити відблиски, і покращують враження від користування, комфорт та продуктивність.

В-четвертих, скління ClearShade™ проходить аналіз ефективності і сертифікацію.

Висновки. Інноваційні архітектурно-конструктивні заходи енергозбереження ділових центрів – це матеріали і технології, як в самих будівлях ділових центрів, що утворюють еко-середовище, так і в архітектурно-просторовому формоутворенні міського середовища на засадах стійкого, збалансованого розвитку, де такий бізнес-центр може не тільки економити енергію, а і регенерувати свою навколишньому середовищу.

Останні десятиліття практично вся архітектурна діяльність переорієнтувалася в «стале» або навіть «еко-стале» проектування. Відбулася різка зміна акцентів в архітектурному проектуванні в сторону науково-технічних та інженерних рішень, і архітектура в форматі «сталого розвитку» частіше визначається як «екологічно орієнтована архітектура високих технологій», рекомендована еко-стандартами.

Аналіз обраних для дослідження проектів дозволив зробити наступні загальні висновки:

–заходи енергозбереження лежать у площині «зеленого» проектування і будівництва, що сприяє успішному з соціально-економічної, екологічної та технічної точок зору сталого розвитку;

–потенціал еко-будівництва дозволяє галузі розвиватися за рахунок зростання виробництва та впровадження як «зелених» технологій, так і інноваційних енергозберігаючих заходів, що сягає в багатьох країнах (зокрема, в США і Великобританії) мільярдів доларів;

–приклад екологічного будівництва демонструють зниження негативного впливу на навколишнє середовище, підвищення якості мікроклімату, позитивний вплив на економіку країни;

–архітектори можуть забезпечувати енергозберігаючі заходи і за рахунок формоутворення будівлі, яке залежить від сонячних променів;

– високі технології це зелені дахи, технології з «нульовим» витратою води і енергії і т. д. Ці високоефективні рішення можуть бути реалізовані і в Україні.

ЛІТЕРАТУРА

1. Раппапорт А. Г. К пониманию архитектурной формы: [Текст] / автореферат дис. ... доктора искусствоведения: / Раппапорт Александр Гербертович / НИИТАГ. – М., 2002 – 38 с
2. Сухинина Е. А. Экологические нормативы в архитектурно-градостроительном проектировании [Текст] / Сухинина Елена Александровна; ФГБОУ ВПО СГТУ им. Гагарина Ю. А. Саратов, 2014. 286 с.
3. Криворучко Н. И., Кривицкая А. С. Формирование архитектурной композиции общегородского центра в Ташкенте средствами эко-архитектуры [Текст]./ Криворучко Н. И. Кривицкая А. С. // Традиції та новації у вищій архітектурно-художній освіті: зб. наук. праць. – Х.: ХДАДМ, №2/2012. – С. 99 – 105.

4. Регіональна інвестиційна політика енергозбереження [Текст] / М. А. Вознюк; НАН України, Ін-т регіон. дослідж. ім. М. І. Долішнього. - Львів, 2015. – 413 с.
5. М. А. Саницький. Енергозберігаючі технології в будівництві [Текст] / М. А. Саницький, О. Р. Позняк, У. Д. Марущак; М-во освіти і науки України, Львів: політехніка, 2013. – 236 с
6. Ю. Б. Дудикевич. Енергоощадні котеджі: методики проектування будинків без газу [Текст]: / Ю. Б. Дудикевич. – Л.: Сполом, 2011. – 192 с.
7. Vision 2020. New York City Comprehensive Waterfront Plan. March 2011. 192 p. / [Електронний ресурс] Режим доступу: <http://www1.nyc.gov/site/planning/plans/vision> – 2020 – cwp/vision–2020–cwp.page
8. Криворучко Н. І., Шмуклер В. С. Інноваційні архітектурно-конструктивні заходи енергозбереження урбанізованого середовища. [Текст]: / Криворучко Н. І., Шмуклер В. С. // Сучасні проблеми архітектури та містобудування: Наук.-техн. збірник / Відпов. ред. М. М. Дьомін. – К., КНУБА, 2016. – Вип. 47. – С. 87 – 91.
9. By Chris Bentley. New York City Zoning Board Burns Studio Gang’s “Solar Carve” Tower Along the High Line. / [Електронний ресурс] Режим доступу: <https://archpaper.com/2014/02/new-york-city-zoning-board-burns-studio-gangs-solar-curve-tower-along-the-high-line>
10. Н. І. Криворучко, М. І. Лисянський. Архітектура соціально-ділових комплексів: від аналізу проблем до підходів їх вирішення [Текст]: / Н. І. Криворучко, М. І. Лисянський. // //Комунальне господарство міст. Серія: Технічні науки та архітектура: зб.наук. праць – Х. :ХНУМГ ім. О. М. Бекетова , 2017. – № 135. – С. 86 –95.