

УДК 728.004.18

Мораді Пур Омід¹, Сергій Сьомка²

¹аспірант,

Київський національний університет будівництва і архітектури, Київ

e-mail: Omp110@yahoo.com

orcid: 0000-0001-5472-8580

²наук. керівн., кандидат архітектури, доцент,

Київський національний університет будівництва і архітектури, Київ

e-mail: sjomkasergey@ukr.net

orcid: 0000-0002-6570-5162

ПРИНЦИПИ ФУНКЦІОНАЛЬНО-ПРОСТОРОВОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОГО ЖИТЛА СЕРЕДНЬОЇ ПОВЕРХОВОСТІ В ПРИБЕРЕЖНИХ РАЙОНАХ ІРАНУ

© Мораді Пур Омід, Сьомка С., 2020

<https://doi.org/10.23939/sa2020.02.132>

Стаття присвячена принципам функціонально-просторової організації енергоефективного житла середньої поверховості в прибережних районах Ірану. Регіони Півдня і Півночі країни найбільш густозаселені, оскільки мають вихід до водної поверхні: на півночі до Каспію, на півдні – до Перської затоки. В роботі зроблено спробу систематизувати типологічний ряд житла середньої поверховості з енергоефективними технологіями з вбудованими, прибудованими, надбудованими та окремо розміщеними елементами енергоефективного обладнання. Окрім цього, в статті сформульовано основні та допоміжні принципи організації архітектурно-планувальної та об'ємно-просторової організації житла середньої поверховості з енергозберігаючим обладнанням.

Ключові слова: енергоефективне обладнання, житлові будинки середньої поверховості, принципи організації, архітектурно-планувальні особливості, енергоефективні технології, типологія житла з ЕЗО (енергозберігаючим обладнанням).

Постановка проблеми

Розглядаючи архітектуру житла Стародавньої Персії і сучасного Ірану можна зробити висновок, що в будівництві виробилася стабільна тенденція до самовдосконалення і ефективного використання нових прогресивних течій в архітектурі, а з іншого боку – ефективно використовуються місцеві будівельні матеріали і конструкції, на державному рівні зберігаються традиції національного зодчества. У зв'язку з цим необхідно виділити деякі принципи, які лягли в основу проектування сучасного житла в цій країні. Крім того, необхідно окреслити допоміжні принципи, пов'язані з особливостями проектування і будівництва житла з енергозберігаючими технологіями, впливом на архітектурно-просторові вирішення, синтезу архітектури та енергозберігаючого обладнання. Сучасні технології мають величезний вплив на розвиток енергозберігаючого обладнання, а воно, в свою чергу, в тій чи іншій мірі, впливає на архітектурні, містобудівні або конструктивні рішення.

Аналізуючи величезний обсяг прикладів житла з енергозберігаючими технологіями, можна зробити висновок, що їм усім притаманні деякі загальні особливості функціонально-планувальної та об'ємно-просторової організації. Подібні прийоми тягнуть за собою і подібні узагальнюючі принципи проектування житла з енергозберігаючими технологіями. Подібна систематизація дозволить виділити головні і допоміжні принципи для кожної окремої групи житла, в яких вико-

ристовуються різні види відновлюваної енергії. Завдяки варіативному аналізу, заснованому на заздалегідь затверджених критеріях оцінки найкращого рішення, можливо визначити параметри різних типів квартир, житлових секцій, що блокуються, квартир і спарених будинків, що дозволяють розміщувати в них елементи енергоефективного та енергозберігаючого обладнання: електрощитові, теплові, бойлерні, конденсаторні, акумуляторні приміщення і т. ін. Звісно ж, що з розвитком енергозберігаючих технологій і комп'ютерних технологій, габаритні розміри енергозберігаючого обладнання будуть поступово зменшуватися, що не потребуватимуть окремих приміщень, а зможуть розміщуватися у вигляді панелі в міжкімнатних просторах, стінах, простінках, перекриттях чи на горищах. Поступово житлові будинки з енергозберігаючими технологіями витіснять типи квартир без подібного обладнання, а технології стануть настільки досконалими, що вони не будуть мати істотного впливу на планування квартир і швидше навпаки – зможуть об'єднувати в собі декілька функцій, що дозволяють людині чи цілій сім'ї проживати в комфортних умовах.

Аналіз останніх досліджень та публікацій

Проблема енергозбереження надзвичайно серйозна, актуальна і велика кількість учених займаються сьогодні питаннями альтернативної енергетики, як її теоретичною, так і практичною складовою. Зокрема, вагомий внесок у дослідження питань енергоефективності житла та житла середньої поверховості зробили: О. К. Афанасьєва (Афанасьєва О. К., 2009), Г. Н. Бадьин (Бадьин Г. М., 2017), А. М. Береговой (Береговой А. М., 2002), С. Г. Буравченко (Буравченко В. С., 2013), Т. О. Кашенко, О. В. Сергейчук (Сергейчук О. В., 2005), роботи яких розглядаються в цій статті. Велика увага приділяється питанням енергозбереження в майбутньому Міністерством житлового будівництва Ірану (2007).

Мета статті

Стаття має сформулювати в результаті загальні принципи архітектурно-планувальної організації житла середньої поверховості в умовах прибережних зон півдня та півночі Ірану. Особливістю цих регіонів є існування відразу декількох можливих видів джерел альтернативної енергії: сонячної, вітрової, енергії землі, енергії води. Цей факт може суттєво вплинути на принципи функціонально-планувальної та об'ємно-просторової організації архітектури житла середньої поверховості в умовах Ірану.

Виклад основного матеріалу

Об'єкт дослідження – житлові будинки середньої поверховості з енергозберігаючими технологіями в прибережних зонах.

Предмет дослідження – принципи функціонально-планувальної та об'ємно-просторової організації житлових будинків середньої поверховості з енергозберігаючими технологіями в умовах посушливо-спекотного клімату прибережних зон.

Теоретико-методологічною основою праці є метод комплексного функціонально-структурного аналізу житла середньої поверховості з розташованим по відношенню до нього енергоефективним обладнанням різного типологічного спрямування. Це дослідження передбачає натурні обстеження, порівняльний та статистичний аналіз, комплексний аналіз факторів впливу, графоаналітичний аналіз вихідних даних, пошукове експериментальне проектування, структурне функціонально-просторове моделювання.

У наш час енергозберігаюче обладнання не досягло того високого рівня, який дозволяв би звести до мінімуму тепловтрати у будинку, оптимізувати габарити обладнання і забезпечити закритий цикл утилізації сміття і отримання енергії від усіх можливих джерел. Крім того, необхідно відзначити, що енергоефективні та енергозберігаючі технології дадуть оптимальний результат тільки в разі дотримання ряду вимог з архітектурно-планувальної організації та інженерному обладнанні: характеристики будинку (форма, орієнтація в просторі, місцеві будівельні матеріали і

конструкції, інженерне обладнання, мінімізація тепловтрат через віконні та дверні отвори і горищні перекриття); характеристики приміщення (геометрична форма плану, об'ємно-просторова структура, фізичні розміри, орієнтація основних приміщень в просторі, конструктивні матеріали, оздоблювальні матеріали, форма, фактура і колір поверхні, інженерне обладнання, меблі та обладнання в інтер'єрі). Все це може стосуватися різних типів будівель, в яких використовуються такі альтернативні види енергії: вітроенергоактивні, біоенергоактивні, водоенергоактивні, з використанням низькопотенційної енергії, геліоактивні (пасивні, активні), інтегральні. Інтегральні типи житлових будинків передбачають можливість застосування на базі геліоактивного типу будівель додаткових систем використання інших альтернативних джерел енергії (Афанасьєва О. К., 2009; Бадьин Г. М., 2017; Бачинська Л. Г., 2004; Береговой А. М., 2002).

Подібний аналіз дозволяє виробити деякі загальні принципи архітектурної організації різних типів житлових будинків з енергозберігаючими технологіями. До таких загальних принципів можна віднести принцип універсальності, принцип інформативності, принцип системності та принцип комплексності. Принцип універсальності житлових будинків з ЕЗТ передбачає тісний взаємозв'язок, модульність і взаємозамінність більшості елементів енергозберігаючого обладнання і самих житлових модулів на основі індивідуального проектування в поєднанні з базовими моделями різних типів житла. Принцип інформативності передбачає взаємообмін інформацією між споживачами і виробниками житла з ЕЗТ на семантичному рівні, можливість постійного вдосконалення обладнання, реконструкції з модернізацією в залежності від постійно прогресуючої технології. Завдяки високому рівню розвитку комп'ютерних технологій і соціальних мереж принцип інформативності набуває особливого значення – інформаційне поле постійно розвивається, займає все нові рівні і сегменти ринку, дозволяє активізувати взаємообмін інформацією в суспільстві. У зв'язку з цим, особливого значення набуває системний підхід як до аналізу існуючого житла, так і до ефективного аналізу житла з ЕЗТ. Принцип системності дозволяє проаналізувати і згрупувати різні формотворчі фактори, що впливають на архітектуру подібного житла. Ще одним з основних формотворчих принципів є принцип комплексності, що забезпечує багатогранність всебічного аналізу, його всеохоплюючий характер, можливість врахування одночасно великої кількості факторів згрупованих і систематизованих за відповідними критеріями. Як правило, комплекс складається з декількох систем, а ті, в свою чергу, – з підсистем і т. д.

Перераховані основні принципи функціонально-планувальної та об'ємно-просторової організації житла з ЕЗТ в прибережних регіонах Ірану можуть розглядатися в комплексі з низкою допоміжних принципів: принцип тісного взаємозв'язку архітектури і технологій; принцип синтезу функції і форми; принцип компактності; принцип індивідуальності; принцип екологічності. Крім того, можуть бути виділені принципи, пов'язані з кожним конкретним типом будівель, що залежать від різних видів відновлюваної енергії – принцип типологічної відповідності. Принцип тісного взаємозв'язку архітектури і технологій особливо яскраво почав проявляти себе в останні десятиліття, коли стрімкий розвиток отримали комп'ютерні та нанотехнології, почали з'являтися нові полімерні матеріали та конструкції, особливу роль в архітектурі і будівництві почали відігравати передові технології, з'явилися 3D-принтери, здатні за допомогою комп'ютерної програми і в будь-якому матеріалі виконати запроєктовану модель. Сучасні технології, що стосуються розміщення енергоустановок, можуть істотно впливати на архітектурно-просторове вирішення будівлі. Принцип компактності стосується форми плану та об'ємно-просторового вирішення будівлі і покликаний забезпечити з погляду будівельної фізики найменші втрати тепла і енергії в житловому будинку. Принцип екологічності є одним з головних в умовах економії тепла та енергії, дбайливого ставлення до природи та її ресурсів, можливості ефективного використання всіх видів альтернативної енергії, створення замкнутого циклу "людина – архітектура – новітні технології – природа". У подібному замкнутому циклі синтез архітектури і технологій дозволяє адаптувати союз людини і природи, постійно ускладнюваними умовами життя, постійно здорожуваними енергоносіями. Архітектура майбутнього повинна створюватися на основі інваріантних підходів і рішень проблеми

енергозбереження шляхом вдосконалення: геометричної форми плану; об'ємно-просторової структури; фізичних розмірів; орієнтації будівлі в просторі; конструктивних матеріалів; форми фактури і кольору поверхні оздоблювальних матеріалів; інженерного обладнання тощо. Індивідуальне проектування на основі базових типових моделей житлових секцій і модулів дозволяє максимально урізноманітнити функціонально-планувальні та об'ємно-просторові рішення будівель з ЕЗТ (Береговой А. М., 2002; Дмитриев А. Н., 2002).

Основні принципи знаходяться в тісному взаємозв'язку з допоміжними принципами архітектурної організації енергозберігаючих будівель. Так, наприклад, основний принцип системності тісно взаємопов'язаний з допоміжним принципом пошукового проектування інваріантності проектних рішень, оскільки системність передбачає послідовний аналіз наукових основ проектування того чи іншого типу будівель, а принцип інваріантності передбачає системне впровадження численних наукових напрацювань і реалізації на практиці можливих типів будівель, що використовують поновлювані види енергії. Наприклад, житлові будинки, що використовують енергію вітру, яка отримується від вітрогенераторів, що знаходяться далеко, практично не підпадають під вплив на їх зовнішній вигляд архітектури, в той час, як будівлі, що використовують енергію сонця з розміщеними на їхніх дахах і фасадах сонячними батареями, зазнають кардинальних зміни зовнішнього вигляду, а в результаті і всього архітектурно-просторового вирішення. В останньому випадку архітектор-проектувальник зобов'язаний враховувати вплив від розміщення величезної кількості батарей на фасадах будівель на загальне композиційне і архітектурне вирішення. Тут необхідно зазначити, що принцип комплексності передбачає всеохоплююче врахування факторів, що впливають на формування житлових будинків з ЕЗТ.

Найменший прорахунок в проектуванні будівлі, що спричинив невірний розрахунок потенціалу відновлюваної енергії в цьому регіоні, може призвести до втрат тепла і енергії та позбавити їх цілий мікрорайон, місто чи селище. Житлові будинки з енергозберігаючими технологіями, що розміщуються на намивних територіях, проектуються, виходячи з усіх основних і допоміжних принципів тому, що вони об'єднують в собі всі можливі прийоми архітектурно-планувальної організації будівель, які дозволяють формувати різні їх типи. В архітектурі у більшості випадків функція визначає форму, функція диктує зовнішнє композиційне вирішення будівлі. Будинки, які проектуються на намивних прибережних територіях – це особлива група житлових будинків, що дозволяє формувати різні типи планувань, композиційних вирішень фасадів, можливості додатково використовувати й інші види відновлюваної енергії. Системне використання декількох видів альтернативної енергії забезпечує їх взаємозамінність або взаємодоповнюваність за рахунок забезпечення загального циклу циркуляції енергії і тепла, а також здатності адаптувати енергозберігаюче обладнання до різних видів відновлюваної енергії.

Головним принципом формування житла в прибережних регіонах Ірану, можна вважати принцип інваріантності і модульності функціонально-планувальних рішень, які в свою чергу призводять до різнотипних можливих варіантів об'ємно-просторової організації. У статті пропонуються диференційовані модулі, які відповідають різним типам житла в залежності від величини сім'ї, типу енергозберігаючого обладнання і площі, яку воно обіймає в житлі, а також особливості природно-кліматичної зони, в якій здійснюється проект. Цей принцип передбачає індивідуальне проектування житла на основі розроблених типологічних моделей, що складаються з основних і допоміжних приміщень. Особливістю планувальної організації є дотримання традицій в укладі життя мусульманської родини з урахуванням того, що Іран поступово стає світською державою. Як і в багатьох країнах світу, культурні, мусульманські традиції зберігаються більше в сільській місцевості, а міський середній клас швидше адаптується до міжнародних норм проектування житла. Також необхідно відзначити, що в міських квартирах Ірану, запроектованих за американськими і європейськими нормами, практично не залишається місця для її поділу на чоловічу і жіночу половину (Міністерство житла Ірану, 2007–2016).

Функціонально-планувальна структура житлових квартир і будинків з енергозберігаючими технологіями дуже добре реалізується шляхом створення модульних елементів, з яких можуть створюватися різні серії та секції житлових будинків. Подібні серії можуть змінювати свою конфігурацію (шляхом трансформації модулів) в залежності від складу сім'ї, місцевих природно-кліматичних умов, орієнтації приміщень, особливостей розміщення і експлуатації енергозберігаючого обладнання. Автором пропонуються чотири типи модулів, конфігурація яких змінюється в залежності від умов проектування і розміщення в їх структурі окремих блоків з енергозберігаючим обладнанням різної величини. Склад житлової секції ефективно включає три-п'ять квартир з індивідуальним розведенням мережі енергопостачання. У квартирах малої місткості таке обладнання може розміщуватися у вигляді електрощита, вмонтованого в стіну. У квартирах середньої місткості, де обсяг енерго- і теплоспоживання трохи більший, подібні точки енергопостачання повинні проектуватися в загальній кімнаті і в кухні, де вони можуть бути об'єднані спільною стіною. У великих квартирах (більше трьох кімнат), а також в індивідуальних житлових будинках, виправдано буде розміщувати тепло- і енергопункти в невеликих окремих приміщеннях. У разі зміни технології, ці енергопункти можуть бути легко переобладнані під підсобні приміщення (ДБН. Теплова ізоляція, 2016).

Формування структури житла з ЕЗТ безпосередньо пов'язане з розміщенням в цій структурі (або поза нею) трьох типів системи енергопостачання: отримання електроенергії і тепла; їх транспортування до місця споживання; ефективне споживання тепла і енергії мешканцями. Для цього повинні бути дотримані заходи не тільки з ефективного споживання тепла і енергії, але і їх оптимального збереження в житловому будинку. Для цього необхідно максимально утеплити всі можливі місця тепловтрат: віконні та дверні прорізи; фундаменти неглибокого закладення; перекриття та покриття будівель. Одним з ефективних методів збереження мікроклімату в приміщеннях є розміщення кондиціонерів над входом будівлі і вікнами, але вони також в загальній системі теплозабезпечення споживають багато енергії. Необхідно забезпечити такі умови, щоб все обладнання в житловому будинку знаходилося в замкнутому циклі енергозбереження. Необхідно також враховувати вплив компактності розміщення житлового будинку на зменшення тепловтрат і найбільш вигідну орієнтацію приміщень (Заколей С. В., 1984).

Одним з головних прийомів вирішення функціонально-планувальної структури іранського житла є внутрішній двір, який з одного боку є відправною точкою в функціональному зонуванні, а з іншого – центром композиційного вирішення плану. В умовах сучасних квартир роль такого композиційного центру в плані можуть відігравати: загальна кімната; камін; трансформована шафа; тимчасова перегородка тощо. Структура житлової квартири (малої, середньої та великої) з енергозберігаючими технологіями в принципі відрізняється кількістю житлових кімнат (спалень).

У статті виділено чотири основні типи житла, що впливають на формування архітектурно-художньої, композиційної і конструктивної організації житла з ЕЗТ і розміщеного в прибережних районах Ірану: перший тип – квартири малої місткості в житлових будинках модульного типу при компактному плані цього модуля; другий тип – житлові квартири середньої та великої місткості, що дають можливість на основі модульної системи створювати різнотипні блоки, які дозволяють розробляти нові типи квартир, що блокуються з вільної стіни; третій тип – житлові квартири великої місткості та індивідуальні житлові будинки; четвертий тип – житлові будинки з енергозбереженням, що формуються на основі окремих модулів, що відрізняються один від одного місткістю, орієнтацією, конфігурацією, комфортністю житла (Молодкін С. А., 2007).

На основі місцевих будівельних матеріалів і існуючої проектно-будівельної бази в кожному окремому регіоні Ірану можуть здійснюватися проектно-пошукові роботи з прив'язки розроблених модульних планувальних схем до місцевих містобудівних і кліматичних умов. Залежно від клімату, місткості житла і використаного типу енергозберігаючого обладнання пропонується чотири типи функціонально-планувальних модулів, базовим з яких є модуль однокімнатної квартири, що включає передпокій, кухню і спальну кімнату.

Наступні типи передбачають збільшення квартири на одну кімнату: двокімнатна – базовий блок плюс одна кімната; трикімнатна – базовий блок плюс дві кімнати; чотирикімнатна – базовий блок плюс три кімнати. У цьому житлі може виділятися невелике приміщення під енергозберігаюче обладнання. У квартирах, розрахованих на великий склад сім'ї (тобто частина секційного будинку) та індивідуальних житлових будинках, які потребують великих витрат на опалення, необхідно обов'язково влаштовувати окремі приміщення (енергоблок, тепlopункт) з розміщеним в них універсальним енергообладнанням, здатним адаптивно акумулювати тепло і енергію від чотирьох різних типів енергоустановок (від різних видів відновлюваної енергії): сонячних батарей, водних установок, гео-установок і вітрових установок. Всі ці системи в подальшому для полегшення проектування повинні бути адаптовані одна одній, щоб полегшити отримання енергії тепла від того джерела відновлюваної енергії, який в певний час доби або року найефективніший, і може дати найбільший об'єм тепла та енергії (Саприкіна Н. А., 2000).

Спаровані, зблоковані секційні житлові будинки, а також точкові індивідуальні житлові будинки разом формують композицію забудови житлових кварталів і мікрорайонів. Як вже зазначалося раніше, подібні квартали і мікрорайони необхідно проектувати комплексно з урахуванням існуючої мережі інфраструктури, природно-кліматичних умов, містобудівної ситуації та необхідної мережі розводки одержуваної енергії по базових точках споживачів. В архітектурно-художньому і композиційному відношенні житлові будинки з ЕЗТ можна систематизувати і поділити на чотири великі групи (за композицією в плані): точкові – індивідуальні житлові будинки, точкові секційні середньої і малої поверховості; лінійні – спарені зблоковані індивідуальні житлові будинки, зблоковані секційні житлові будинки малої і середньої поверховості; периметральні (каре) – індивідуальні житлові будинки з внутрішнім двором, зблоковані секційні житлові будинки малої і середньої поверховості з характерною традиційною для національної архітектури периметральною забудовою житлових мікрорайонів; лінійна терасна і циркульна терасна – житлові будинки середньої і малої поверховості коридорного типу (характерні для житла готельного типу), що розміщуються за спланованим рельєфом уздовж водної поверхні; шахові – характерне для національних традицій розміщення житлових будинків, що чергуються з внутрішніми дворами, які захищають житло від піщаних бур і денної спеки.

В умовах реального будівництва забудова житлових мікрорайонів з ЕЗТ повинна проводитися комплексно і включати в себе одночасно кілька типів форм плану житлових будинків (точкових, лінійних тощо), які враховують особливості рельєфу, містобудівну ситуацію, існуючу сітку вулиць, тип використовуваної відновлюваної енергії, місцеві природно-кліматичні умови і т. ін. Необхідно зазначити, що проектування житла з ЕЗТ може проводитися як в умовах нового будівництва, так і в умовах реконструкції житла з модернізацією, яка передбачає оснащення енергозберігаючим обладнанням вже існуючих будівель (Семикін П. П., 2014, с. 54).

Композиційні вирішення житлових будинків з ЕЗТ повинні відповідати сучасним вимогам, що висуваються до архітектури житла, художньо-естетичним вимогам, законам архітектурної композиції, мати стилістику і колірну гаму, яка гармонійно перегукується з існуючою забудовою. Стилiстика архітектурного вирішення повинна органічно доповнюватися енергоефективним обладнанням, яке використовується в цьому проекті: вітрові установки, сонячні батареї тощо.

Технодизайн сучасного енергозберігаючого обладнання на всіх трьох стадіях (збір енергії, її передача та споживання) повинні відповідати питанням гармонійності і композиційної цілісності будівель, робити їхню архітектуру сучаснішою та привабливішою.

Використання водних установок дає частковий вплив на архітектуру будівель, проте в регіонах, де потенціалу водної енергії недостатньо, цілком можуть з'явитися додаткові джерела відновлюваної енергії – сонце, вітер. Сонячні та вітрові установки, безумовно, можуть чинити більший вплив на архітектуру, формуючи композицію фасадів і остаточне об'ємно-просторове вирішення будівель. Крім того, масове використання сонячних батарей і вітрових установок (розраховані на забезпечення енергією великих мікрорайонів), можуть зробити істотний вплив на

формування цілісної архітектурної забудови, панорамної композиції вулиць, основних видових точок з річки, з громадського центру на житлову забудову. Сам процес проектування в цьому випадку дуже важливий з погляду планування міської та сільської забудови, перспективних генеральних планів розвитку населених місць і ефективного використання нових енергозберігаючих технологій в будівництві. В умовах нового будівництва та реконструкції перед проектувальниками стоять по суті однакові завдання, але які можуть бути досягнуті різними шляхами. Нове будівництво ставить собі за мету ефективне енергозбереження житлового будинку за рахунок синтезу нових будівельних матеріалів і конструкцій з новими енергозберігаючими технологіями. Реконструкція з модернізацією має за мету підвищення енергоефективності та зменшення тепловтрат житлового будинку за рахунок вдосконалення існуючих конструкцій, їх обробки новими матеріалами, ліквідації коридорів холоду в поєднанні з вбудованим новим енергозберігаючим обладнанням. Загальна проблема нового будівництва та реконструкції житлових будинків з ЕЗТ полягає в тому, що на цьому історичному етапі сучасне енергоефективне і енергозберігаюче обладнання досить громіздке і часто вимагає додаткових приміщень. Вирішення цієї проблеми полягає в розробці соціальних блок-модулів, кожен тип з яких можна адаптувати до місцевих умов при індивідуальному проектуванні окремої квартири або цілого житла (Саприкіна Н. А., 2000; Семикін П. П., 2014).

В умовах реконструкції завдання дещо ускладнюється існуванням планування будівлі та присутніми стінами, покриттями і перекриттями, які не завжди можна буде легко адаптувати до необхідних умов модернізації.

Архітектурно-художні та композиційні особливості житла з ЕЗТ передбачають органічне поєднання архітектури та енергозберігаючого обладнання (вбудованого, прибудованого і надбудованого типу), оскільки вони безпосередньо впливають на формування остаточного об'ємно-просторового вирішення. Як ми вже з'ясували, система енергозберігаючого обладнання включає три його основні типи: обладнання по акумулюванню енергії; обладнання з передачі тепла і енергії на відстань; обладнання з розподілу енергії по пунктам споживачів. Саме остання група устаткування, розміщуючись безпосередньо в будівлі або, будучи прибудованим до нього, має найбільший вплив на функціонально-планувальні вирішення, а значить і на його остаточну об'ємно-просторову структуру. Устаткування по збору і генеруванню енергії впливає на архітектуру тільки у випадку з використанням сонячної енергії, при якому сонячні батареї розміщуються на стінах і парапетах будівлі, на його дахах і балконах.

Крім того, сонячні батареї можуть перебувати на панелях або на каркасі прибудованого до житлового будинку блоку, або займати великі горизонтальні (похилі) поверхні поряд з архітектурним об'єктом. Таким чином, саме сонячні батареї через свою нешкідливість для людини, можуть розташовуватися поблизу архітектурних об'єктів. Всі інші енергогенеруючі пристрої розміщуються далеко від архітектурних об'єктів в силу свого шуму і негативного впливу на людину (як вітроустановки), або в силу своєї віддаленості від джерела енергії (як гідроустановки). Принцип дії вітрових і водних установок дуже схожий – гвинти їхніх пропелерів надають руху потокам вітру і води, але під водою вплив цих установок на людину мінімальний, а вітрові установки під час своєї роботи виробляють дуже великі шумові коливання. Таким чином, всі ці установки знаходяться на значній відстані від архітектурних об'єктів і мають на них мінімальний вплив (Сергійчук О. В., 2005, с. 29). Значний вплив на формування архітектури житлових будинків з ЕЗТ мають елементи обладнання з передачі тепла і енергії на великі відстані (енергоблоки, електрощитові, трансформаторні підстанції, тепlopункти, котельні), а особливо з прийому та розподілу тепла та енергії безпосередньо в житлових будинках по пунктам споживання (житлових квартирах, житлових будинках, житлових мікрорайонах). Таким чином, саме це обладнання енергоспоживання і акумулювання тепла, перебуваючи безпосередньо в будівлі або на будівлі впливають на його функціонально-планувальне і об'ємно-просторове вирішення.

Бібліографія

Афанасьєва О. К. 2009. Архитектура малоэтажных жилых домов с возобновляемыми источниками энергии. Автореферат дис. канд. арх. Москва., 20 с. ил.

- Бадьин Г. М. 2017. Технологии строительства и реконструкции энергоэффективных зданий. Г. М. Бадьин, С. А. Сычёв, Г. Д. Макаридзе. – Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 461 с.
- Бачинська Л. Г. 2004. Архітектура житла. Проблеми теорії та практики структуроутворення: монографія. Київ. нац. ун-т буд-ва і архіт. Київ : Грамота. 407 с. іл. Бібліогр.: С. 388–393 ISBN 966-8066-37-5
- Береговой А. М., Прошин А. П., Береговой В. А. 2002. Энергосбережение в архитектурно-строительном проектировании. А. М. Береговой, А. П. Прошин, В. А. Береговой. Жилищное строительство. № 5. С. 4–6.
- Буравченко В. С. 2013. Геометричні методи регулювання інсоляційного режиму енергоефективних будівель: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.01.01. В. С. Буравченко. Київ. нац. ун-т буд-ва і архіт. К., 18 с. (укр).
- ДБН В.2.6-31: 2016 Теплова ізоляція будівель (конструкції будинків і споруд – зміна № 1 від 1 липня 2016).
- Дмитриев А. Н. 2002. Пассивные здания и нетрадиционные источники энергии – развитие перспективных направлений в энергосбережении. А.Н.Дмитриев. Энергосбережение. № 3. С. 18–19.
- Зоколей С. В. Архитектурное проектирование, эксплуатация объектов, их связь с окружающей средой. М., 1984.
- Министерство жилищ и градостроительства. Социальный тип жилья в Иране (на перс, языке). – Тегеран, 2005.
- Молодкин С. А. 2007. Принципы формирования архитектуры энергоэффективных высотных зданий. Диссертация на соискание ученой степени канд. архитектуры спец. 18.00.02 Москва. 140 с.
- Сапрыкина Н. А. 2000. Альтернативная архитектура с автономным энергообеспечением Н. А. Сапрыкина. Известия вузов. Строительство. № 7–8. С. 112–116.
- Семикин П. П. 2014. Принципы формирования архитектуры высотных зданий с возобновляемыми источниками энергии: диссертация ... кандидата архитектуры : 05.23.21. Семикин Павел Павлович; [Место защиты: Моск. архитектур. ин-т]. Москва. 153 с.
- Сергейчук О. В. 2005. Особенности учета жаркого климата при проектировании энергоэффективного жилища. О. В. Сергейчук, Мохомед Загер. Мохамед Загер Амр. Містобудування та терит. планування. Вип. 22. С. 312–319.
- Сьомка С. В., Кащенко Т. О., Бородкіна І. М. 2010. Проектування індивідуальних житлових будинків з застосуванням енергозбереження. Методичні вказівки і програма до виконання курсового проекту. К., КНУБА, 24 с.
- Смирнова С. Н. 2009. Принципы формирования архитектурных решений энергоэффективных жилых зданий. С. Н. Смирнова. Диссерт. раб. на соис. уч. степ. канд арх., Н. Новгород, (I том) 216 с.

References

- Afanasyeva O. K. 2009 Architecture of low-rise residential buildings with renewable energy sources. Abstract dis. Cand. arch. Moscow 20 p.
- Badin G. M. 2017. Technologies of construction and reconstruction of energy efficient buildings. GM Badin, S. A. Sychev, G. D. Makaridze. Saint Petersburg. 461 p.
- Bachynska L. G. 2004. Housing architecture: Problems of theory and practice of structure formation: monograph. Nat. University of Construction and Architect. Kyiv : Gramota. 407 p. il. Bibliogr. P. 388–393.
- Beregova, A. M . 2002. Proshin A. P., Beregova V.A. Energy saving in architectural and construction design. A. M. Beregova, A. P. Proshin, V. A. Beregova. Housing construction. No. 5. P. 4–6.
- Buravchenko V. S. 2013. Geometric methods of regulation of the insolation regime of energy efficient buildings: author's ref. dis. ... Cand. tech. Sciences: 05.01.01; Kiev. nat. University of Construction and Architect. K., 18 p. (ukr.)
- DBN B. 2.6-31: 2016. Thermal insulation of buildings (structures of buildings and structures – change No. 1 from July 1, 2016).
- Dmitriev A. N. 2002. Passive buildings and non-traditional energy sources – the development of promising areas in energy saving. A. N. Dmitriev. Energy saving. No. 3. P. 18–19.
- Zokoley S. V. 1984. Architectural design, operation of objects, their connection with the environment. M. MHUDI. 2005. Ministry of Housing and Urban Development. Social type of housing in Iran (in Persian, language). – Tehran.
- Molodkin S. A. 2007. Principles of formation of architecture of energy-efficient high-rise buildings. The dissertation on competition of a scientific degree of the candidate of architecture special. 18.00.02. Moscow. 140 p.
- Saprykina N. A. 2000. Alternative architecture with autonomous energy supply. N. A. Saprykina. Izvestiya vuzov. Construction. No. 7–8. P. 112–116.

Semikin P. P. 2014. Principles of formation of architecture of high-rise buildings with renewable energy sources: the dissertation ... The candidate of architecture: 05.23.21. Semikin Pavel Pavlovich; [Place of defense: Moscow. architectures. in]. Moscow. 153 p.

Sergeychuk O. V. 2005. Peculiarities of hot climate accounting when designing energy-efficient housing O. B. Sergeychuk, Mohamed Zager, Mohamed Zager Amr Urban Planning and Territories. planned. Vip. 22. P. 312–319.

Siomka S. V., Kashchenko T. O. 2010. Borodkina I. M. Design of individual houses with the use of energy saving. Methodical instructions and the program before performance of the course project. K., KNUBA. 24 p.

Smirnova S. N. 2009. Principles of formation of architectural decisions of energy-efficient residential buildings. S. N. Smirnova. Dissertation work on sois. uch. steppe. Candidate of Architecture, N. Novgorod, (Volume I). 216 p.

Moradi Pour Omid¹, Sergey Siomka²

¹ Post graduate student of Kyiv National University of Construction and Architecture, Kyiv
e-mail: Omp110@yahoo.com
orcid: 0000-0001-5472-8580

² Scientific adviser Ph.D. of architecture, associate professor,
Kyiv National University of Construction and Architecture, Kyiv
e-mail: sjomkasergey@ukr.net
orcid: 0000-0002-6570-5162

PRINCIPLES OF FUNCTIONAL AND SPATIAL ORGANIZATION OF ENERGY-EFFICIENT MEDIUM-RISE HOUSING IN THE COASTAL REGIONS OF IRAN

© Moradi Pour Omid, Siomka S., 2020

The article is devoted to the principles of functional and spatial organization of energy-efficient housing, architectural, artistic and compositional features of the organization of housing with energy-efficient technologies. The article deals with the issues of architectural planning and spatial modification of residential buildings of medium height depending on the natural and climatic conditions and features of the country's region. Special attention is paid to the regions where there are significant water resources. The Persian Gulf and the Caspian sea region in Iran are the most densely populated and represent areas where all four types of possible types of energy-saving technologies are presented: solar, water, wind energy and energy from the earth's interior.

According to the forecasts of the world's leading scientists, Iran will have significant problems both with providing drinking water and with providing residential buildings with heat and energy in the next 30 years, with a steadily growing population. National traditions in close contact with modern nanotechnologies will allow Iran to enter the top ten countries with the most advanced energy-saving technologies and provide practically waste-free technologies for the life cycle of both individual residential buildings and entire residential formations, residential neighborhoods and entire cities. Under the correct organization of a waste-free closed life cycle of a residential building, the efficiency of reuse of internal energy can reach 85–90 percent.

The article covers in detail the possible typological features of the mutual placement of different types of medium-rise residential buildings in relation to energy-saving equipment: built-in, attached, superstructured and placed separately from the building (near or at a considerable distance). The author systematized and grouped residential buildings based on the architectural, artistic and compositional criteria into four large groups (according to planning composition): point-individual residential buildings of medium height, point sectional houses; linear-paired semi-detached residential buildings, semi-detached sectional residential buildings of medium height; perimeter residential buildings (squares) of medium height with a courtyard and with the characteristic national architecture of the perimeter development of residential neighborhoods.

The author makes an attempt to systematize medium-rise housing with energy-saving technologies in Iran, depending on its typological features, planning structure and type of placement of energy-efficient equipment in relation to it.

Key words: energy-efficient equipment, medium-rise residential buildings, principles of organization, architectural and planning features, energy-efficient technologies, typology of housing with ESE (energy-saving equipment).