

УДК 728.004.18  
ББК 85.113

Мораді Пур Овід,  
аспірант Київського національного  
університету будівництва і архітектури  
omp110@yahoo.com  
orcid.org/0000-0001-5472-8580  
Наук. керівн. канд. арх. доц. Сьомка С.В.

## ФОРМУВАННЯ КОНЦЕПЦІЇ ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ В ЖИТЛОВОМУ СЕРЕДОВИЩІ СЕРЕДНЬОЇ ПОВЕРХОВОСТІ

### *Анотація.*

*Стаття присвячена питанням впливу на функціонально-планувальну та об'ємно-просторову структуру житлових будинків середньої поверховості сучасного енергоефективного обладнання. Обґрунтовано актуальність теми дослідження у зв'язку зі стрімким розвитком енергоефективних і енергозберігаючих технологій, пов'язаних з різними видами відновлювальної енергії. детально проаналізовано вплив подібного обладнання на архітектуру.*

*Ключові слова: енергозбереження, енергоефективні технології, житло середньої поверховості, систематизація, актуальність.*

Актуальність теми масового енергозбереження і економії в наш час не викликає ніякого сумніву. Найбільш гостро ця проблема стоїть в будівництві, де витрати тепла і енергії сягають захмарних показників. На території держав що розвиваються дійсно застаріла мережа енерго- і тепло забезпечення і вони вимагають переоснащення і модернізації. Крім того, нове будівництво беззаперечно має провадитись з впровадженням новітніх технологій в галузі енергозбереження і енергоефективності. Це позначиться на самій архітектурі проєктованих об'єктів, оскільки розміщуване обладнання впливає на функціонально-планувальну і об'ємно-просторову структуру будівель і споруд. Подібне обладнання може бути вбудованим, прибудованим, надбудованим та розміщуватись поряд або віддалено від об'єкта енергозабезпечення (будівлі, житлового комплексу, мікрорайона, селища тощо). Тип та складність використовуваного обладнання теж має важливе значення в архітектурно-планувальній організації будівель, оскільки в одному випадку воно може займати ціле приміщення, а в іншому – може розміщуватись в міжстіновому просторі та за об'ємом відповідати габаритам електрощитової панелі в коридорі (або в сходово-ліфтовому холі). Все обладнання можна розділити на чотири великих групи за величиною і науково-технічною складністю (А – надсучасні нанотехнології; Б - високотехнологічне інноваційне обладнання; В –

експериментальне обладнання; Г - звичайне енергоефективне обладнання масового виробництва).

Всі ці аспекти разом з рядом містобудівних, природно-кліматичних, соціально-економічних, конструктивно-технічних, функціонально-технологічних та екологічних факторів суттєво впливають на особливості формування функціонально-планувальних та об'ємно-просторових вирішень будівель і споруд. Будівництво – це одна з галузей, яка тісно взаємопов'язана з енергозбереженням та енергоефективністю. В процесі становлення енергоефективності в галузі будівництва можна виокремити чотири основні періоди: I – кінець XIX – початок XX століття (становлення як наряду досліджень); II – 20-ті роки -1960-ті роки XX ст. (період інтенсивних міжнародних експериментальних досліджень в напрямку енергозбереження; III – 1970-ті роки – 2000 роки (епоха синтезу досвіду і технологій в будівництві); IV – період новітньої історії (початок масового впровадження нанотехнологій в галузі будівництва).

Перш за все необхідно чітко розмежувати поняття енергоефективності та енергозбереження в рамках здійснюваного дослідження. *Енергозбереження* безпосередньо пов'язане з питаннями економії тепла та енергії по окремому будинку або великому комплексу, і передбачає цілу систему заходів з забезпечення його ефективного функціонування на основі замкнутих циклів життєзабезпечення та сміттєпереробки, які наближають будинок до самодостатнього, саморегульованого об'єкту («енергоефективний будинок», «пасивний будинок», «екожитло» тощо). Енергозбереження часто забезпечується відповідним сучасним обладнанням, передовими технологіями та енергоефективними місцевими матеріалами, які традиційно використовувались для будівництва в конкретному регіоні.

*Енергоефективність* – це дещо ширше поняття, яке включає в себе заходи з енергозбереження у поєднанні з новітніми технологіями накопичення, зберігання і передачі на значні відстані акумульованої енергії і тепла, отриманих із відновлюваних джерел (сонця, вітру, водних потоків та енергії землі). Геліо- та гідроресурси є одними з найперспективніших, оскільки їх частка в загальній кількості міжнародних наукових досліджень відновлюваних джерел енергії найбільш значна. Результатом цих досліджень стає поступове зменшення граничних габаритів енергоефективного та енергозберігаючого обладнання, яке через 10-15 років дасть змогу отримувати значну кількість енергії та тепла, використовуючи невелику за площею поверхню акумуляторів або радіаторів для її збору. Паралельно вартість подібного обладнання теж буде зменшуватись на 3-5 відсотків щороку. Це буде здійснюватись завдяки більш широкому впровадженню ноу-хау у виробництво енергоефективного обладнання та збільшенню конкуренції між фірмами-виробниками подібного оснащення.

Щороку суттєво збільшується кількість електрообладнання будівель, виробництва електроавтомобілів та мережа станцій з їх зарядки. Весь світ поступово, але впевнено, йде до того, щоб якнайшвидше відмовитись від використання дороговартісних нафти і газу, видобування яких завдає величезної шкоди довкіллю й існуючим сталим екосистемам. Світовими лідерами в дослідженні і впровадженні енергозберігаючих та енергоефективних технологій є США, Японія та країни Європи. Активно підключаються до вирішення проблеми ефективного енергопостачання і країни Близького Сходу, Азії, Африки та Латинської Америки (Ізраїль, ОАЕ, Іран, Китай, Південна Корея, Індія, Єгипет, Венесуела та Бразилія). Важливим тут є також фактор швидкості прийняття ефективних рішень, оскільки на ринку товарів і послуг виграє та країна чи компанія, яка з одного боку вчасно і вдало профінансувала проведення досліджень і впровадження їх результатів в практику (у виробництво), а з іншого - популяризувала серед споживачів виграшні якості відповідного товару або продукції. Великі можливості перспективних капіталовкладень в галузь енергоефективних технологій мають сьогодні великі нафто- і газовидобувні компанії, які мають реальну змогу акумулювати кошти і вкладати їх в новітні технології та в їх швидке впровадження у виробництво, маркетинг, дизайнерські розробки та торгівлю. Крім того, цій галузі поки що не загрожує перевиробництво, оскільки попит в даному сегменті значно перевищує пропозицію, а наявна пропорція не задовольняє споживачів на за якістю, ні за ціною, ні за об'ємами покриття.

Суттєвого прогресу з цього питання можливо досягти шляхом інтенсивних капіталовкладень саме в наукові дослідження. Саме тому, розвинуті країни світу вже 10-15 років залучають провідних спеціалістів, найкраще обладнання та значні кошти до роботи в галузі енергоефективності та енергозбереження. В наш час існуючі технології не здатні повністю задовольнити потребу суспільства в альтернативній енергії, однак зовсім скоро це може стати можливим завдяки прискоренню розвитку науки, якого надають нові відкриття, сучасні гаджети, нанотехнології тощо.

Особливо актуальною є тема енергозбереження в архітектурі сучасного житла середньої поверховості. Це обумовлено тим, що цей тип житла поєднує в собі ряд позитивних рис і найбільш адаптативний щодо різних видів відновлюваної енергії. Так, наприклад, індивідуальне малоповерхове житло завдяки своїм незначним розмірам досить мобільне, але в ньому наявний високий коефіцієнт тепловитрат і витрат на прокладання тепломереж великої довжини. Висотні житлові будинки дозволяють економити кошти на прокладання тепломереж, завдяки компактному розміщенню квартир в них менше загальні втрати тепла по будинку, однак через велику кількість поверхів ці комплекси мало мобільні, і їх досить важко вдало орієнтувати за сторонами світу з точки зору вирішення оптимальної інсоляції основних житлових

приміщень. Житлові будинки середньої поверховості дозволяють оптимально вирішити всі ці проблеми: оптимізувати розміщення будинку у просторі і по відношенню до навколишнього середовища; забезпечити необхідну інсоляцію житлових приміщень; зберегти необхідний рівень теплообміну завдяки досить компактному розміщенню квартир; виявити оригінальне об'ємно-просторове вирішення; організувати необхідне функціонально-планувальне зонування приміщень; виявити найбільш прийнятні зони для розміщення енергоефективного обладнання (вбудованого, прибудованого, надбудованого, розміщеного неподалік будинку) тощо.

Таким чином, виникає гостра потреба в систематизації не лише загальних вимог до енергоефективного житла, але й самого енергозберігаючого обладнання, яке може бути орієнтоване на використання різних видів відновлюваної енергії: сонця, води, вітру, землі. Їх взаєморозміщення щодо архітектури теж може бути різним в залежності від: вимог енергозбереження, типу обладнання, особливостей природно-кліматичного зони, обраної конструктивної системи, архітектурного об'ємно-просторового вирішення тощо. При цьому *вбудований*, *прибудований* та *надбудований* тип розміщення енергоефективного обладнання в житловому будинку більшою мірою притаманний для сонячної енергетики (вбудовано в підсобних приміщеннях, прибудовано до основного об'єму будинку, надбудовано над терасами, покрівлею, еркерами, балконами тощо), а віднесений *на відстані* характерний тип розміщення обладнання вітрових, водних генераторів та спеціальних насосів, що уловлюють тепло землі (вони зазвичай розміщуються на віддаленні від основних житлових об'єктів). З ними в основному і виникають складнощі, оскільки на архітектурне вирішення вони особливо не впливають, однак вимагають великої кількості однотипного енергоуловлюючого обладнання (вітрових, водних, теплових генераторів) та мережі передачі енергії, по яких вона доставляється безпосередньо до житла (приймачів енергії, електрощитових, які розміщуються або окремо, або в самому будинку). Все це буде вимагати заходів з організації архітектури житлового простору, реорганізації функціонально-планувальної структури житлових приміщень, переформатування меблів і обладнання.

Актуальність розробки теми енергозбереження обґрунтовується надзвичайно високим ступенем ефективності його застосування до будь-яких типів будівель і споруд. Подібні прийоми застосовувались і в традиційному народному житлі (рис. 1), і в міській забудові середньої поверховості. В наш час перед багатьма країнами світу стоїть питання енергозбереження (за рахунок матеріалів і конструкцій) та енергоефективності (з застосуванням новітніх технологій ЕЗ). Подібні методи ґрунтуються з одного боку на розміщенні плоских геліоколекторів на покрівлях будівель і споруд (рис. 2) та застосуванні геліоактивних систем в «сонячних» будинках.

## Рис. 1 Особливості традиційного житла та забудові міст Ірану



Житловий дім в опівденній частині Ірану



Житловий дім в субаридному кліматі

Ключові особливості махалі (район):

- правило закритості території кварталів махалі та орієнтація приміщень на південь;
- правило віддаленості від транзитних і магістральних доріг, організація дорожньої мережі місцевого використання;
- правило застосування малоповерхової (1-3 поверхи) високощільної забудови;
- правило врахування кліматичних зон у містобудівному плануванні житлових груп;
- правило ефективного використання місцевих будівельних матеріалів



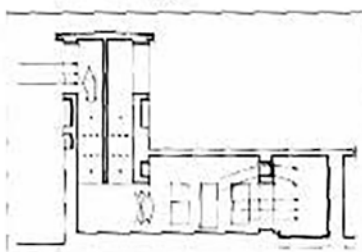
Житловий дім в умовно помірно-континентальному кліматі



Житловий дім в жаркому аридно-континентальному кліматі

### Прийоми та елементи природного охолодження в традиційній архітектурі історичних міст Ірану

Схема бадгіра



Рух повітря в приміщенні



Вигляд бадгіра

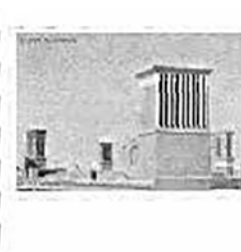


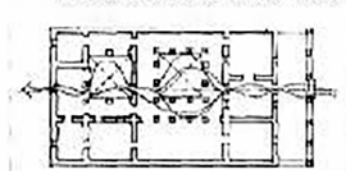
Схема наскрізного провітрювання будівлі



Схема розміщення будинків з метою збільшення площі тіні

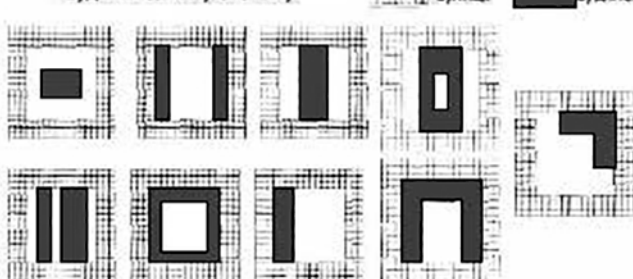


Схема використання "Повітряного потоку" в будинку "на дві частини"



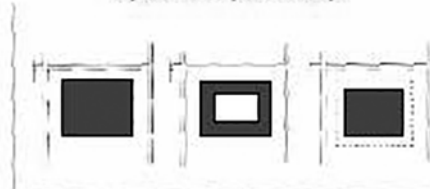
### Типи планувальних рішень і розміщення традиційного міського житла Ірану

Будинки замкнутого типу



Вулиця Будинок Двір

Будинки відкритого типу



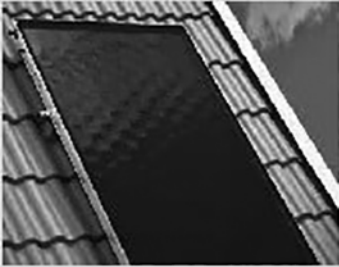







Активні системи "сонячного" будинку		
Активні системи		
		
	Плаский колектор	Вакуумний колектор
		
Лінійні концентратори	Точкові параболічні концентратори	
"Сонячні" будинки		
	США. Міжнародний університет Флоріди	США. Команда Массачусетс

Рис. 2. Активні системи будинків.

**Література:**

1. Акопджанян В.А. Проблемы проектирования жилых домов с системами солнечного энергоснабжения. Диссертационная работа на соис. уч. степ. канд. арх., М., 1981. — 122 с.
2. Афанасьева О.К. Архитектура малоэтажных жилых домов с возобновляемыми источниками энергии. Автореферат дис. канд. арх. М., 2009. - 20с.: ил.
3. Береговой А.М. Энергосбережение в архитектурно-строительном проектировании /А.М.Береговой, А.П.Прошин, В.А.Береговой// Жилищное строительство. - 2002. - № 5. - С. 4-6.
4. Дмитриев А.Н. Пассивные здания и нетрадиционные источники энергии - развитие перспективных направлений в энергосбережении / А.Н.Дмитриев // Энергосбережение. - 2002. - № 3. - С. 18-19.
5. Захидов М.М. Исследование влияния элементов системы солнечного теплоснабжения на объемно-планировочные решения сельских малоэтажных жилых зданий. Диссертационная работа на соис. уч. степ. канд. арх., М., 1982. — 144 с.
6. Кащенко Т.О., Сьомка С.В., Бородкіна І.М. Енергозбереження в архітектурі індивідуальних житлових будинків:методичні вказівки до виконання курсового проектування / Уклад.: Т.О.Кащенко, С.В.Сьомка, І.М.Бородкіна - К., КНУБА, 2010. - 24 с.
7. Смирнова С.Н. Принципы формирования архитектурных решений энергоэффективных жилых зданий. /С.Н.Смирнова// Диссертационная работа на соис. уч. степ. канд арх., Н.Новгород, 2009 (I том) – 216 с.

Моради Пур Омид, аспирант кафедры основ архитектуры и АП

omp110@yahoo.com

orcid.org/0000-0001-5472-8580

науч. руков. канд. арх. доц. **Семка С.В.**

## **ФОРМИРОВАНИЕ КОНЦЕПЦИИ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ В ЖИЛОЙ СРЕДЕ СРЕДНЕЙ ЭТАЖНОСТИ**

**Аннотация.**

Статья посвящена вопросам влияния на функционально-планировочную и объемно-пространственную структуру жилых домов средней этажности современного энергоэффективного оборудования. Обоснована актуальность темы исследования в связи со стремительным развитием энергоэффективных и

енергосберегающих технологий, связанных с разными видами обновляемой энергии, детально проанализировано влияние подобного оборудования на архитектуру.

**Ключевые слова:** энергосбережение, энергоэффективные технологии, жилье средней этажности, систематизация, актуальность.

MORADY PUR OMYD

ompl10@yahoo.com

orcid.org/0000-0001-5472-8580

## **INFLUENCE OF ENERGY-EFFICIENT EQUIPMENT ON THE ARCHITECTURE OF MODERN BUILDING OF MEDIUM-STOREY**

### ***Annotation.***

*The article is concerned with the issues of the formation of architectural and planning solutions for residential buildings equipped with energy-efficient and energy-saving equipment, the possible alternatives for placing this equipment in the structure of the main volume of the building and beyond it were analyzed. In this work, much attention was paid to the main and additional factors affecting the formation of an architecture with energy-efficient equipment in the conditions of new construction and reconstruction with modernization.*

**Keywords:** *energy-efficient technologies, space heating, solar batteries (SB), wind generators and hydro generators, reconstruction with modernization, natural and climatic conditions.*