

## Annotation

This article discusses the relevance of the placement of the exhibition center in the international aviation museum, the concept of forming functional planning, space-planning and architectural organization of the design object, and the use of energy-efficient systems and thermoacoustics.

**Keywords:** Exhibition Centre, Aviation, Aviation Museum, hangars, stereotomiya, alternative energy, energy saving systems, thermoacoustics.

УДК 718.2

**К. С. Данько,**

*здобувач*

*Київський національний університет будівництва та архітектури*

**АНАЛІЗ ПРИЙОМІВ ПРОЕКТУВАННЯ ТА БУДІВНИЦТВА  
ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОГО ЖИТЛА  
(ДЛЯ УМОВ І КЛІМАТИЧНОЇ ЗОНИ УКРАЇНИ)**

**Анотація:** стаття присвячена аналізу існуючого досвіду застосування містобудівних та архітектурно-планувальних рішень підвищення енергоефективності житлової забудови в цілому та окремих житлових будинків за кордоном та в Україні під час зведення нового житла та при реконструкції, виявленню основних прийомів підвищення енергоефективності на різних рівнях проектування.

**Ключові слова:** архітектура, енергоефективність, житлове середовище, реконструкція.

Зростання чисельності населення на землі, розвиток технологій, збільшення використання ресурсів призводить до появи глобальних проблем в галузі енергетики і екології. Показником розвитку цивілізації, при цьому, стає не лише збільшення обсягів спожитої енергії, а і раціоналізація її використання.

За останні роки в Україні і за кордоном проводились теоретичні розробки та практичні реалізації в галузі енергозбереження в будівництві та архітектурі. Проблемами архітектури житла займались, Л.Г. Бачинська, В.Г. Барановський, Б.І. Бондаренко, О.І. Бохонюк, С.Н. Булгаков, І.Н. Гаврилова, Г.О. Гнат, Б.М. Губов, Т.М. Заславець, А.В. Крашенінніков, В.В. Куцевич, Т.Г. Маклакова, Н.В. Мельник, А.В. Михайленко, Е.М. Москальова, С.М. Лінда, М.В. Омеляненко, Б.А. Портнов, Ю.Г. Репін, Л.О. Філатова, І.І. Чернядьєва, К.С. Чечельницька, Н.М. Шило, Т.М. Штейнгель, Я.М. Юрик,

Д.Н. Яблонський та ін.; проблемами реконструкції житла займалися Л.Г. Бачинська, В.М. Вадімов, Г.О. Осиченко та ін.; проблемами обстеження, реконструкції, поліпшення технологічних властивостей, підвищення надійності, довговічності, організації експлуатації і ремонту житлових будівель займалися Е.М. Арієвич, Е.В. Горохов, Р.А. Гребенник, Л.А. Дудишкін, В. Ержабек, А.В. Коломієць, А.В. Кушнірюк, Г.А. Поривай, Н.В. Прядко, И.А. Фіздель, Е.П. Уваров, Г.И. Швецов; дослідженням впливу клімату на проектування будівель займалися С.В. Зоколей, В.И. **Оболенський**, І.Н. Скриль, С.І. Скриль, Ф.А. **Терновський та ін**; дослідженням проблеми енергоефективності в будівництві займалися М.А. Айзен, В.А. Баженов, М.М. Бродач, В.С. Буравченко, Р. Ванькович, В.А. Волощук, Г.В. Гетун, В.Ф. Гершкович, П.М. Гламаздин, А.Т. Дворецький, Л.С. Іванова, П.Л. Зінич, О.В. Кривенко, В.Л. Мартинов, А. Л. Мелуа, О.Л. Підгорний, М.А. Сарнацький, О.Г. Сергейчук, А.В. Спірідонов, Ю.В. Табунщиков, Г.Г. Фаренюк, Р.А. Фердт, Г.Ф. Черних, І.Л. Шубін та ін.; дослідженням проблеми енергоефективності в архітектурі та містобудуванні займалися А. Антонюк, В.С. Беляєв, Д.І. Бекман, Н.Н. Болотских, О.В. Бумаженко, С.Г. Буравченко, Г.П. Васильєв, В.Г. Вейцман, М.А. Волошин, В.В. Гранєв, К. Данієлс, В.А. Єгорченков, Ж. Зейтун, Г. Казаков, Т.О. Кашенко, Г. Кноуелс, Ю. Лапін, О.В. Міроненко, Т.А. Маркус, Е.Н. Моррис, А.А. Нечепорчук, І. Півоваров, А.М. Плешкановська, Е.В. Сарнацький, Н.Н. Селіванов, Л.М. Стронський, А.В. Спірідонов, Б.Тарніжевський, В. Файст, Н. Фаті, Й. Фільваров, Г.Н. Хавхун, Хохлова, Л.О. Шулдан, М.В. Шилкин та ін. Питанням енергоефективності були присвячені докторські дисертації (А.В. Сергейчук, Г.Г. Фаренюк, П.С. Канигін) та кандидатські роботи (Л.А. Подолян, С.М. Смірнова, О.К. Афанасьєва, О.С. Ртищева, В.В. Щербаков).

Питання енергозбереження в містобудуванні та архітектурі останнім часом стає надзвичайно гостро. Особливе місце в структурі сучасного архітектурного середовища займає житло, де людина перебуває більшу частину свого життя і споживає найбільшу частку енергії (до 50% від загального енергоспоживання). Підвищення енергоефективності житла входить до числа найважливіших завдань сучасного етапу розвитку міського середовища необхідного для забезпечення стану комфорту населення, включаючи суб'єктивні (емоційний стан) і об'єктивні (фізичне та психічне здоров'я) відчуття.

Дослідження закордонного та вітчизняного досвіду проектування та будівництва енергоефективних житлових будинків, їх комплексів, груп, кварталів та районів дало змогу виділити та проаналізувати ієрархічну

структуру основних рівнів житлових просторів, на яких вирішується питання підвищення енергоефективності.

Житлове утворення, як і будь-яка система, розглядається як цілісне утворення, що розділяються на підсистеми. З іншого боку житлове утворення розглядається як підсистема у складі вищої за рангом системи (район, місто і т.д.). В дослідженні житлове утворення визначене як ієрархічна система житлових просторів: найвищий рівень - житловий квартал, середній рівень - об'єкт (житловий будинок) та найнижчий рівень окремих елементів об'єкту (житлова чарунка - квартира). Ієрархічні рівні мають верхню та нижню межу дослідження, де кожний нижчий рівень є окремим елементом вищого рівня. Так, досліджувані ієрархічні рівні житлового утворення тісно взаємодіють одне з одним і з вищим ієрархічним рівнем - житловим районом, який в даному випадку виступає "зовнішнім" середовищем по відношенню до досліджуваної системи [3].















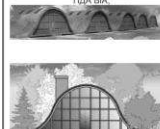





Виділення ієрархічних рівнів системи житлового утворення дає змогу розділити прийоми підвищення енергоефективності на групи, що відповідають просторовому ранжуванню даних рівнів. Це група містобудівельних прийомів, що застосовуються на рівні житлового кварталу та району, група архітектурно-планувальних, інженерно-технічних і конструктивних прийомів, що застосовуються на рівні житлового будинку та житлової чарунки.

Таблиця 1

### Аналіз закордонного та вітчизняного досвіду проектування та будівництва енергоефективних житлових кварталів.

За кордоном

В Україні

 Екологічний квартал Хаммарбіо Сієстад, Стокгольм, Швеція	 Експериментальний житловий район VIKKI, Хельсінкі	 Енергоефективний житловий комплекс Green Village - в районі Kitzbühel, Інзенштадт, Австрія	 Блок житлових будинків в Свердлові	 Житловий комплекс «Паркове місто» за адресою вул. Вингородська, 45 в м. Київ
1995-2017	2004	2010-2012		2014
 SolarCity, Лінц, Австрія Mayfield Fund	 Енергоефективне поселення «Engleise Pflanz» Данія, 750 котеджів і таунхаусів	 MediaCity, Манчестер, Великобританія		
1999	2004	2014		2014
 Екологічний район «Західна бухта», місто Мальме, Швеція	 Район Quartier Vauban, пл. Зі Фрайбург, Німеччина, Район Лін (Rohrhaus)	 Район Хафенсіті на березі р. Ельба, Гамбург, Німеччина. Площа 120 га. Арх. Р. Мейер, Д. Целларола, Зана Мейер, Тіма Кооператив		
2001	2006	2014-2030	2011	2014
 Екологічний квартал BEDZED передмістя Хамбурдж на пл. від Лондона, арх. Zaha Hadid, Buro Happold, Reeborg	 Енергоефективне поселення Елі Пас, штат Техас, США Архітектурне бюро: Workshop	 Масдар Сіті, ОАЕ.	 Житлове утворення в с.мт. Віна-Полтова Київської області	
2003	2009	проект	2011	2012-2015

Аналіз закордонного та вітчизняного досвіду проектування енергоефективних житлових кварталів показав, що найчастіше застосовують традиційні лінійні та сітчасті містобудівні структури, з метою економічного високощільного використання територій з можливістю вибору кращої


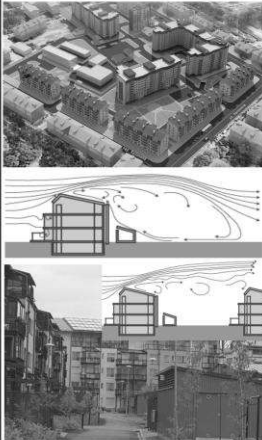


орієнтації для квартир, захисту квартир від сонячної радіації і вітру. Сітчасті структури формуються на основі прямокутних, гексагональних та ін. модульних сіток, де застосовуються рядові, торцеві, кутові і променисті блок-секції. Також планування кварталів має рядову забудову, що забезпечує вибір оптимального варіанту орієнтації з точки зору інсоляції та захисту від шуму і пилу, і периметральну забудову, що дозволяє використовувати будинки, розміщені по периметру, як вітрозахисні екрани для забезпечення захисту будинків всередині кварталу від переважаючих та небезпечних зимових вітрів, а для провітрювання використовувати проїзди та арки в будинках з боку переважаючих літніх вітрів. Для уникнення вихрових роликів за будинками, що розміщені по периметру кварталу, з навітряного боку для перекриття "критичної зони" розташовують малоповерховий будинок або стилобатну частину у ролі віддзеркалюючої поверхні. В кварталах периметральні забудови переважають будинки секційного, коридорного та блокованого типу лінійної форми та мають як широтну так і меридіональну орієнтацію, а також компактні терасовані будинки зі зменшенням висоти в середину кварталу для покращення інсоляції забудови. Вивчення закордонного та вітчизняного досвіду проектування енергоефективних житлових кварталів та районів, дало змогу виявити основні містобудівні вимоги, які необхідно задовольнити при їх проектуванні. Це аналіз кліматичних факторів, найголовнішими з яких є кількість сонячної радіації, температурний режим, сила і переважаючі напрямки вітру, а також рельєф місцевості і ландшафтні особливості ділянки, аналіз існуючої містобудівної ситуації (вищого рівня в ієрархічній структурі житлового утворення).

Виходячи з аналізу вітчизняного та закордонного досвіду проектування та будівництва енергоефективних житлових кварталів виявлені основні містобудівні прийоми підвищення енергоефективності житлової забудови (табл.2). Це формування кварталів периметральної, рядової, компактної та компактної терасованої забудови зі збільшенням висоти з півдня на північ або зменшенням висоти в середину кварталу, уникання затінення будинків одне одним, встановлення вітрозахисних екранів, включення "зелених зон" в структуру кварталу для покращення мікроклімату, уникання вихрових роликів з навітряного боку будинків, влаштування арок та проїздів для забезпечення аерації території, шумозахист. Проведений аналіз сучасного досвіду проектування енергоефективних житлових будинків, дав змогу виявити основні вимоги, які необхідно задовольнити при проектуванні житлових будинків підвищеної енергоефективності. Це вимоги до архітектурно-планувальних, конструктивних та інженерно-технічних рішень. Основними вимогами до архітектурно-планувальних рішень житлового будинку є вибір його орієнтації

для забезпечення достатньої кількості сонячної радіації (інсоляції), захист будинку від перегріву (сонцезахист), компактність форми будинку, забезпечення квартир будинку достатнім рівнем природного освітлення, функціональне та температурне зонування будинку і квартир, виконання режиму аерації будинку та забезпечення умов для його природної вентиляції, вітрозахист будинку. Основною вимогою до конструктивних рішень є тепловий захист огорожуючих прозорих та непрозорих конструкцій. Вимоги до інженерно-технічних рішень полягають у забезпеченні та підтриманні нормативних показників мікроклімату приміщень завдяки оснащенню будинку сучасним інженерним енергозберігаючим обладнанням з можливістю контролю та керування процесом його роботи.

Таблиця 2

### Основні містобудівні прийоми підвищення енергоефективності житлової забудови.

Назва фактора	Прийоми	Приклади	Назва фактора	Прийоми	Приклади
<b>ІНСОЛЯЦІЯ</b> Бажано забезпечити приміщення прямим сонячним світлом протягом 3-4 годин на рік з червня по серпень. Уникати прямих сонячних променів в приміщення в похмурі та весняні години.	Збільшення висоти будівель з Пд. на Пн. Терасування забудови, ярусність Пріоритетність пд. схилів над пагорбами та низинами Влаштування, прибудинкової території з урахуванням інсоляційної карти		<b>ВІТРОЗАХИСТ</b> Необхідно забезпечити захист від переважаних зимових вітрів та пролітів.	Влаштування вітрових екранів з боку переважаних і небезпечних зимових вітрів Орієнтація отворів до переважаних і небезпечних зимових вітрів Розчленування будинків з навітряного боку Уникання вихрових роликів Розміщення відзеркалюючих навісів та площин з навітряного боку Перекриття критичної зони з навітряного боку	
<b>ШУМОЗАХИСТ</b> Забезпечення захисту від шуму, показник 50Дб	Зонування примігостральної території Зонування мікрорайону, що забезпечує нормативні рівні звуку на об'єктах різного функціонального призначення		<b>Аерація</b> Забезпечення регулюванням провітрювання території	Влаштування арок з боку переважаних літніх вітрів Озеленення та обводнення території	

Проблема підвищення енергоефективності стосується як нових житлових будинків так і існуючих. Житловий фонд України становить більше 1 млрд. кв.м. 85% житлового фонду України – це багатоквартирні великопанельні, цегляні і блокові будинки перших масових серій, тепловтрати яких становлять 40-50% теплової енергії [1]. За даними прес-служби Міністерства регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства в Україні 75% багатоквартирних житлових будинків мають незадовільні показники енерговтрат, які в 3-3,5 рази перевищують європейські стандарти [4]. Для наближення до рівня енергоефективності ЄС в Україні потрібно провести комплексні заходи по підвищенню енергоефективності у понад 300 000 багатопверхових будівель[5].




























Таблиця 3

Аналіз закордонного та вітчизняного досвіду проектування та реконструкції енергоефективних житлових будинків.

Нові житлові будинки			Реконструйовані житлові будинки		
За кордоном		В Україні	За кордоном		В Україні
 Energy House, Copenhagen 1973-1979	 Проект житлового комплексу «Товарна будівля» м. Гуанчжоу, Китай 2010	 Житловий будинок з енергоефективними рішеннями в Україні 1997	 Східний Берлін, р-н Хеттесдорф, проект д-ра Каллея Панельний будинок «Schulze-Wechsungenheim, 35-37» Німеччина 1990	 Енергоекономічний широкосекційний житл. буд. на вул. Дем'яний в м. Москві 2005	 Реконструкція фасадів житлових будинків в Київському районі м. Києва № 163, 167, 169, 169а по вул. Артема. 2011
 Енергоефективний 18-поверховий будинок в Україні 2000	 Енергоефективний пасивний житловий будинок, спортивна школа, вулиця (південний) району м. Києва 2013	 Багатосекційний житловий будинок з ПД в Києві 2012	 Житловий будинок в Пфорцгеймі 2006	 Житл. буд. № 46 по вул. Бєлградська, м. Санкт-Петербург 2007	 Реконструкція житлового будинку по вул. Червоноармійській, 184 м. Донецьк, ООО «Міське будівництво» 2011
 Energy House, Kyiv 2003	 Енергоефективний житловий будинок на вул. Ломоносова в м. Києві, заповнення 2-го поверху 2013	 Пасивний проект житлового будинку «Енергофактивна забудова», вул. Шибривська, 52, м. Київ 2013	 Реконструкція і надбудова панельного будинку, Суґ (Угорщина) 2007-2008	 Житл. буд. № 45 по Малій Калітниківській вулиці у м. Москві 2008	 Реконструкція 5-ти поверхового великопанельного житлового будинку серії 1-464А-3 по вул. Жукова в м. Харків, 1609. 2011
 Житловий будинок «340 on the Park» Чикаго 2000-2006	 Новий сортировочний завод (м. Київ) 2013	 Проект житлового будинку в м. Київ, Київград-2 2013			 Реконструкція житлового 16-поверхового будинку з термомодернізацією фасадних конструкцій та модернізацією внутрішніх інженерних систем по вул. Березівській, 14, м. Київ 2012
 Енергоефективний житловий будинок в м. Івано-Франківськ 2006-2010	 Passivhaus Block в Чехії, Київ 2014	 2013			

Таблиця 4

Основні архітектурно-планувальні прийоми підвищення енергоефективності житлових будинків.

Назва фактора	Прийоми	Приклади	Назва фактора	Прийоми	Приклади	Назва фактора	Прийоми	Приклади	
Компактність будівництва до об'єму	Об'єднання будинків атриумами		ІНСОЛЯЦІЯ прямищення сонячної радіації - достатня кількість сонячної радіації	Зменшення ширини корпусу		Сонцезахист регулювання інсоляції прямищення сонячної радіації	горизонтальні жалюзі		
	Прибудова			Колористичне рішення фасаду	Світлий колір збільшує коефіцієнт теплої радіації в будівельних конструкціях. Темний колір для зупинення теплої радіації (сонячного прямищення)			Горизонтальні системи (стаціонарні, мобільні)	
	Влаштування мансардного поверху			Колористичне рішення інтер'єру	Світлий колір збільшує коефіцієнт теплої радіації в будівельних конструкціях. Темний колір для зупинення теплої радіації (сонячного прямищення)			Вертикальні системи (стаціонарні, мобільні)	
	Влаштування теплого горища			Обмеження глибини приміщення			Горизонтальні жалюзі		
Функціональне зонування будинку	Надбудова поверхів		Аерація, вентиляція	Провітрювання квартир		Комбіновані системи, що регулюються поєднують в собі декілька елементів	ролет		
	Опалюваний підвал			наскрізне одностороннє (в меридіональних секціях);			Вертикальні жалюзі		
	Техповерх (для інженерних пристроїв по перетворенню енергії)			наскрізне великих і через сходову клітку малих квартир (в широтних секціях з обмеженою орієнтацією);			віконниці з вертикальними елементами		
	Оскілені балкони, лоджії, тераси			наскрізне (в широтних секціях з обмеженою орієнтацією);					
Орієнтація	Температурне зонування		наскрізне і кутове в торцевих секціях;						
	Буферні зони	Сонячний простір - прибудова скляного об'єму з Пд. боку Захисна зона - прибудова буферного, глухого об'єму з Пн.		провітрювання крізь вентиляційну шахту					

На основі вивчення досвіду проектування нових та реконструкції існуючих житлових будинків підвищеної енергоефективності за кордоном та в Україні виявлені основні архітектурно-планувальні прийоми проектування енергоефективного житла: збільшення ширини корпусу, використання скатних дахів, застосування мансардного поверху, влаштування опалюваного підвалу, поєднання приміщень будинку з буферним простором (скляним об'ємом з південного боку в якості акумулятора сонячної теплової енергії, глухим об'ємом з північного боку в якості додаткової теплоізоляції), застосування балконів, збільшення площі застосування південних фасадів, зменшення площі застосування північних фасадів, встановлення сонцезахисту (виступаючі об'єми, маркізи, козирки і т.д.) на фасаді, заокруглення горизонтальних та вертикальних кутів будинку з навітряного боку, розкріповка фасаду з навітряного боку.

В Україні будівництво багатоквартирного енергоефективного житла носить експериментальний характер і ще не набуло широкого розповсюдження, хоча проблема енергоефективності стоїть надзвичайно гостро, особливо в існуючому житловому фонді. Вирішення її повинно проводитись на усіх рівнях та з використанням містобудівних, архітектурно-планувальних, конструктивних та інженерно-технічних методів. Виявлення основних містобудівних та архітектурно-планувальних принципів проектування енергоефективного житла та застосування їх в будівництві нового і реконструкції існуючого житла дозволить суттєво скоротити енергоспоживання житлових будинків.

#### Література

1. Закон України «Про Загальнодержавну програму реформування і розвитку житлово-комунального господарства на 2009-2014 роки»
2. ДБН В.3.2-2-2009. Житлові будинки. Реконструкція та капітальний ремонт" – К., Мінрегіонбуд України. - 2009
3. Лаврик Г.І., Щербакова Т.П. Системні принципи реконструкції житлового середовища міста. - Містобудування та територіальне планування №50, Київ-КНУБА, 2013
4. УНІАН. В Україні 75% багатоповерхових житлових будинків потребують капремонту від 14.10.2014. <http://stroyobzor.ua/news/87796>
5. Електронний ресурс. Юлія Гридасова. Термомодернізація бюджетних зданій. Україна. Енергосервіс. Організація фінансування. <http://portal-energo.ru/articles/details/id/595>
6. Електронний ресурс. Малоповерхове багатоквартирне економічне житло [http://zniep.com.ua/article/malopoverhove\\_bagatokvartirne\\_ekonomichne\\_zhitlo/](http://zniep.com.ua/article/malopoverhove_bagatokvartirne_ekonomichne_zhitlo/).

## Аннотація

Статья посвящена анализу существующего опыта применения градостроительных и архитектурно-планировочных решений повышения энергоэффективности жилой застройки в целом и отдельных жилых домов за рубежом и в Украине при возведении нового жилья и при реконструкции, выявлению основных приемов повышения энергоэффективности на разных уровнях проектирования.

Ключевые слова: архитектура, энергоэффективность, жилая среда, реконструкція.

## Annotation

This article analyzes the existing experience of using mistobudivelnih architectural and planning solutions energy efficiency residential development as a whole and individual residential houses abroad and in Ukraine during the construction of new housing and in the reconstruction, identify major energy efficiency techniques at various levels of design.

Key words: architecture, energyefficiency, dwelling buildings, reconstruction.

УДК 725.(85+742):54/728.48:54

**Г.І. Дорохіна**

*кандидат архітектури, доцент кафедри теорії архітектури  
Київського національного університету будівництва і архітектури*

## **ПРОТОТИПУВАННЯ ФІЗКУЛЬТУРНО-ОЗДОРОВЧИХ ЗАКЛАДІВ ДЛЯ ЛЮДЕЙ З ОБМЕЖЕНИМИ ФІЗИЧНИМИ МОЖЛИВОСТЯМИ.**

### **ЧАСТИНА 3.**

### **ПІДБІР ПРОТОТИПУ-РІШЕННЯ**

Анотація: В статті розглянуто механізм підбору необхідного прототипу-рішення за класифікацією фізкультурно-оздоровчих закладів, пристосованих для використання інвалідами.

Ключові слова: інваліди, фізкультурно-оздоровчі заклади, прототип, класифікація.

Процес проектування фізкультурно-оздоровчих закладів, пристосованих для використання інвалідами, можливо вдосконалити та прискорити за допомогою використання класифікації за прототипами, представленої в попередніх дослідженнях [1, 4, 5]. Розглянемо механізм підбору відповідного існуючому середовищу прототипа-рішення.