

АНАЛІЗ ПЛАНУВАЛЬНИХ РІШЕНЬ ЖИТЛОВИХ БУДИНКІВ ПІДВИЩЕНОЇ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ В ТИПОВИХ КВАРТАЛАХ ЦЕНТРАЛЬНОЇ ЧАСТИНИ МІСТА ПОЛТАВА.

Стаття присвячена аналізу існуючих планувальних рішень житлового фонду центральної частини міста Полтава, визначенню їх відповідності вимогам енергоефективності та пропозиціям щодо підвищення показника енергоефективності житлових будинків шляхом зміни їх планувальних рішень, враховуючи специфіку м. Полтави.

Ключові слова: енергоефективність, планувальні рішення, житлові будинки.

Метою даної статті є дослідження основних прийомів проектування житлових будинків останніх років будівництва, розміщених в типових кварталах центральної частини міста Полтава, аналіз їх планувальної структури, вплив планувальних рішень житлових будинків на показник їх енергоефективності, вивчення основних засобів підвищення енергоефективності житлових будинків та розробка рекомендацій по проектуванню енергоефективного житла в майбутньому.

За останні роки проблемами енергозбереження в будівництві та архітектурі в Україні і за кордоном проводились теоретичні розробки та практичні реалізації. Проблемами архітектури житла займалися С.Н.Булгаков, Д.Н.Яблонський; проблемами реконструкції житла займалися Л.Г.Бачинська, В.М.Вадімов, Г.О.Осиченко; 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; дослідженням проблеми енергоефективності в будівництві займалися М.А.Айзен, М.М.Бродач, Р.Ванькович, В.Ф.Гершкович, А.Л.Мелуа, Ю.В.Табунщиков, Г.Ф.Черних; дослідженням проблеми енергоефективності в архітектурі займалися В.С.Беляєв, О.В.Бумаженко, Г.П.Васильєв, В.Г.Вейцман, В.В.Гранєв, Т.О.Кащенко, Ю.Лапін, О.В.Міроненко, Е.В.Сарнацький, Н.Н.Селіванов, Л.М.Стронський, А.В.Спірідонов, Б.Тарніжевський, Г.Н.Хавхун, Л.П.Хохлова, Л.О.Шулдан. 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).

При вивченні багатоповерхових житлових будинків останніх років будівництва, що розміщені в типових кварталах центральної частини міста Полтава, було проведено аналіз їх розміщення в структурі кварталів, відповідно до основних типів орієнтації вулиць та будинків, проаналізовано планувальну структуру житлових будинків та окремих квартир з метою виявити найпоширеніші прийоми підвищення енергоефективності, що застосовуються в даних будинках та наведено інші можливі рекомендації підвищення енергоефективності, що не були помічені в досліджуваних будинках

Сучасні багатоповерхові житлові будинки мають відповідати вимогам, зазначеним в нормативних документах[7,8]. Основними архітектурно-планувальними принципами проектування житлових будинків підвищеної енергоефективності є: виконання вимог по інсоляції (забезпечення достатньої кількості сонячної радіації), захист від перегріву, забезпечення природнього освітлення, комфортне зонування та розміщення будинків і квартир, тепловий захистгороджуючих конструкцій, компактність забудови, виконання режиму аерації та забезпечення умов для природньої вентиляції.

Однією з основних вимог до планувальної структури енергоефективних житлових будинків є забезпечення нормативного показника інсоляції. В залежності від орієнтації будинку та його розміщення в структурі кварталу визначають типи планувальних прийомів та розробляють принципові схеми секцій одно- та багатосекційних будинків, блоків блокованих будинків та схем планів коридорних, галерейних та будинків змішаного типу.

В центральній частині міста Полтава переважають житлові будинки секційного типу. Є будинки які мають широтну, меридіональну, діагональну (розміщені під кутом 45° до вісі північ-південь) та вільну орієнтацію (в основному кутові будинки) а також складну конфігурацію в плані і поєднують в собі вищеперераховані типи орієнтації.

Проаналізувавши типові квартали центральної частини міста Полтава було виявлено можливі варіанти розміщення житлових будинків в їх структурі. Можна виділити два основні варіанти розміщення житлових будинків: в середині кварталу та по периметру кварталу.

Основні містобудівельні та архітектурно-планувальні прийоми забезпечення нормативного показника інсоляції в житлових будинках по периметру кварталу - цезрізаний кут даху будинку з північного боку для зменшення відстані між будинками, уникання кутових будинків, внутрішній кут яких орієнтований на північ. Основні прийоми забезпечення нормативного показника інсоляції в житлових будинках в середині кварталу - це уникнення затінку від сусідніх будинків, терасування забудови, збільшення висоти будинків з півдня на північ. Загальними в обох випадках рекомендаціями є пріоритет у виборі місця під забудову на пагорбі та переважна орієнтація вікон будинку на сонячні сторони.

Рисунок 1.

Варіанти можливих ситуацій розміщення житлових будинків в типових кварталах міста Полтава.

ТИП	Назва	Загальна схема кварталу	Варіанти можливого розміщення житлового будинку по периметру кварталу	Варіанти можливого розміщення житлового будинку в середині кварталу	Варіанти можливого розміщення житлового будинку по периметру кварталу	ТИП	Назва	Загальна схема кварталу	Варіанти можливого розміщення житлового будинку по периметру кварталу	Варіанти можливого розміщення житлового будинку в середині кварталу	Варіанти можливого розміщення житлового будинку по периметру кварталу
I тип	Периметральна забудова середньої поверховості в середньому кварталі					IV тип	Одностороння периметральна забудова				
II тип	Раносередня периметральна забудова з раносередньою забудовою всередині кварталу					V тип	Периметральна забудова з центральною навантаженою забудовою всередині кварталу				
III тип	Раносередня периметральна забудова з раносередньою забудовою всередині кварталу					VI тип	Многоповерхова розрізнена забудова				

Рисунок 2.

Загальні схеми секцій в залежності від орієнтації.

Вільна	Широтна	Меридіональна

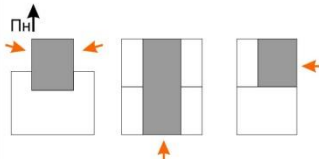
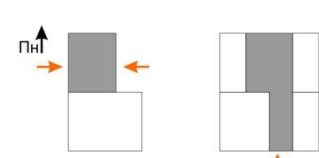
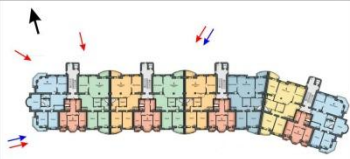
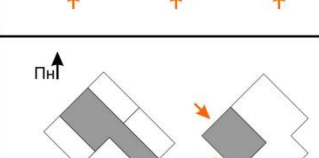
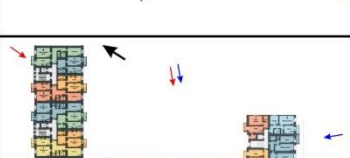
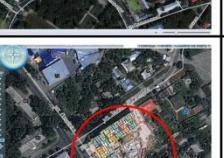
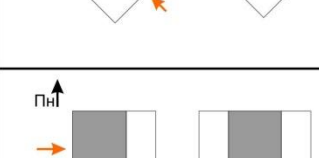
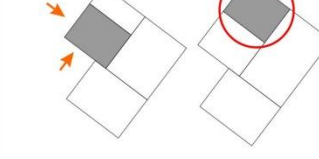
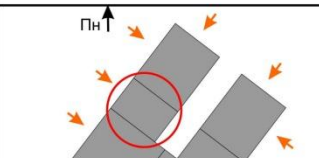
Рисунок 3.

Схеми розміщення секцій у відповідності до орієнтації житлового будинку в залежності від його розташування в структурі кварталу.

Умови та благоприємні види орієнтації квартир для периметральної забудови				Умови та благоприємні види орієнтації квартир для забудови всередині кварталу			
№	Вільна	Широтна	Меридіональна	№	Вільна	Широтна	Меридіональна
1				1			
2				2			
3				3		не благоприємно	не благоприємно
4				4			

Рисунок 4.

Типові прийоми планувальних рішень квартир з переважно північною орієнтацією в структурі житлових будинків.

Типові прийоми формування планувальної організації квартир переважно північної орієнтації відповідно до вимог інсоляції	Схема плану типового поверху будинку з квартирами переважно північної орієнтації	Загальний вигляд	Ситуаційна схема	Адреса
				вул. Сковороди, 2в
				вул. Козака, 14
				вул. Жовтнева, 40 в
				вул. Панянка, 75а
				вул. Панянка, 65а
				Проспект Першотравневий, 15
				вул. Жовтнева, 60д
				вул. Коваля, 2

Згідно з ДБН В.3.2-2-2009[7] нормативна інсоляція в одно-трикімнатних квартирах повинна виконуватись не менше ніж в одній кімнаті, в чотирьох та п'ятикімнатних квартирах не менше ніж у двох кімнатах. Під виконанням інсоляції мається на увазі вплив прямої сонячної радіації в приміщенні безперервно протягом 2,5 годин для днів рівнодення. Допускається інсоляція з однією перервою протягом дня, але тоді вона має бути збільшена на 0,5 години по відношенню до норми. Засобами забезпечення інсоляції є орієнтація та форма житлових будинків, конфігурація плану, відстань та розриви між будинками, їх висота, а також форма, висота та конструкції оточуючої забудови. Для забезпечення необхідної інсоляції приміщень сприятливою орієнтацією є південна і східна сторони горизонту (від 40 до 200°), а також північно-західна (від 290 до 320°). Несприятливою для всіх кліматичних районів є орієнтація на північ (320-40°). Південний захід (200—290°) - це відносно сприятлива орієнтація.

В житлових будинках меридіональної орієнтації не виникає особливих ускладнень і квартири можуть мати односторонню орієнтацію на схід або захід. А для забезпечення норм інсоляції в широтних будинках існують окремі архітектурно-планувальні прийоми. Основні прийоми забезпечення достатньої інсоляції в квартирах орієнтованих на північ - це зміщення блоку квартири з площини основного фасаду та використання всієї ширини будинку для забезпечення двосторонньої орієнтації квартири.

Більшість досліджуваних будинків відповідають вимогам інсоляції. Найгірша ситуація виявлена в будинках, де зустрічаються квартири з односторонньою орієнтацією на північний схід та квартири з двосторонньою орієнтацією на північний схід і північний захід.

Загальними рекомендаціями щодо розширення заходів з підвищення інсоляції житлових будинків може бути терасування забудови зі збільшенням висоти у напрямку з півдня до півночі.

Іншим боком забезпечення інсоляції є перегрів будівлі. Найпоширенішими архітектурними засобами захисту від перегріву будинку, що застосовуються при проектуванні та будівництві енергоефективних житлових будинків є виступаючі елементи фасаду з південного боку, віконниці, козирки, маркізи та зовнішні жалюзі з пристроями автоматичного керування. В жодному з досліджуваних будинків на виявлено таких загальних заходів запобігання перегріву, тому рекомендовано використання індивідуальних заходів запобігання перегріву, таких як внутрішні жалюзі.

Природне освітлення приміщень, що являє собою освітлення об'єкта за рахунок променевої енергії сонця, можна поділити на три види: бічне, верхнє та комбіноване. Найбільш поширеним видом освітлення в досліджуваних житлових будинках є бічне освітлення через отвори в зовнішніх стінах, в мансардних поверхах зустрічається верхнє освітлення за допомогою світлових прорізів у покритті і стінах перепаду висот будівлі. Для забезпечення нормативних вимог[7] бічного освітлення необхідно виконання умови обмеження глибини приміщень (глибина приміщень не повинна перевищувати 2,75 висоти від підлоги до віконної перемички). Особливо

актуальним дане обмеження глибини приміщення є для ширококорпусних житлових будинків. Загальними вимогами до забезпечення умов природнього освітлення є визначення мінімального співвідношення площі віконного отвору до площі підлоги 1:5,5-1:8 для приміщень з бічним освітленням, 1:10 для мансард. Обмежень щодо орієнтацій приміщень немає.

Серед досліджуваних житлових будинків грубих порушень по виконання умов природнього освітлення не виявлено.

В зонуванні та розміщенні будинків і квартир існує декілька загальних планувальних принципів проєктування, що дозволяють підвищити енергоефективність житлових будинків та рівень комфорту квартир. Для будинку – це збільшення ширини корпусу будинку з влаштуванням оскслених зон загального користування з верхнім світлом в середині будинку таких як атріуми та галереї, використання мансардного поверху або теплого горища, наявність опалюваного підвалу, наявність технічного поверху для інженерних пристроїв по перетворенню енергії з відновлюваних джерел або для влаштування місцевих котелень з високим показником ККД.

Серед досліджуваних житлових будинків не було виявлено різких порушень загальних принципів проєктування житлових будинків але також і не було помічено використання жодного з вищенаведених прийомів підвищення енергоефективності. Отже усі згадані прийоми можуть бути рекомендовані для будівництва майбутніх житлових будинків.

Для квартири основні планувальні принципи зонування – це засклення балконів південної орієнтації, що дозволяє акумулювати енергію сонячного проміння, засклення балконів північної орієнтації, що дозволяє використовувати їх як буферний простір з метою утеплення несучої стіни, поєднання функціональних зон загального користування квартири з заскленим зимовим садом, що дозволяє покращувати мікроклімат приміщень та використовувати енергію сонячного проміння для обігріву внутрішнього простору, зменшення глибини житлових приміщень, використання світлих кольорів в інтер'єрі приміщення (стін) з метою збільшення коефіцієнту природнього освітлення та використання темних кольорів в інтер'єрі приміщення (підлоги) з метою використання підлоги як акумулятора тепла від сонячного проміння.

Найпоширенішими архітектурними засобами зонування та розміщення квартир серед досліджуваних житлових будинків є засклення балконів та використання засклених лоджій та еркерів. Інші прийоми можуть бути рекомендовані для будівництва житлових будинків в майбутньому.

Тепловий захист огорожуючи конструкцій, що зазначений в оновлених нормативних документах [8], має бути забезпечений в новобудовах, починаючи з 2007 року. Для умов міста Полтави, що знаходиться в І природно-кліматичній зоні показник опору теплопередачі зовнішніх огорожуючи конструкцій визначений межах від $0,6 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}$ для вікон, до $4,95 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}$ для конструкцій перекриття і даху, для зовнішніх стін $2,8 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}$.

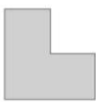
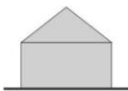
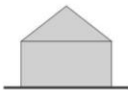
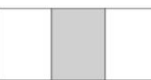
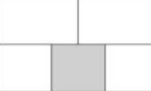
Компактність будинку включає в себе поняття компактності плану та компактності об'єму. Компактність плану та об'єму розглядається на рівні як окремої квартири так на рівні усього будинку.

Коефіцієнт компактності плану будинку – це відношення периметру зовнішніх огорожень будинку до площі поверху. Коефіцієнт компактності плану квартири – це відношення периметру зовнішніх огорожень окремої квартири до площі квартири. Коефіцієнт компактності об'єму будинку представляє собою відношення площі зовнішніх огорожень будинку до замкнутого в них об'єму. Коефіцієнт компактності об'єму квартири – це відношення площі зовнішніх огорожень даної квартири до об'єму цієї квартири.

Для багатоповерхових будинків коефіцієнт компактності повинен бути близько 0,2, для будинків середньої поверховості - близько 0,5 і для малоповерхових будинків - близько 1.

Рисунок 5.

Зміна коефіцієнту компактності в залежності від кількості поверхів житлового будинку.

вигляд	план	розріз	A/V
одно-квартирний будинок			0,98
			0,6
дво-квартирний будинок			0,6
будинок рядової забудови			0,4
багато-квартирний будинок			0,24

Основними містобудівними та архітектурними засобами підвищення компактності забудови є збільшення висоти будинку, збільшення ширини будинку, ущільнення забудови, блокування будинків, забудова вільного проміжку між двома будинками житловим будинком-вставкою зі щільним примиканням нових стін до існуючих.

В процесі аналізу планувальних рішень багатоквартирних житлових будинків останніх років будівництва в центральній частині міста Полтава найкращий показник компактності плану будинку було виявлено в одnoseкційному житловому будинку, так як план його зовнішніх стін був наближений до квадрату, а отже співвідношення периметру зовнішніх стін будинку до площі поверху було найменшим (0,038). А найгірші

показники компактності плану у будинків з найбільшою довжиною корпусу (0,091). Найкращий же показник компактності об'єму будинку було виявлено в багатосекційному житловому будинку довжина якого приблизно дорівнює його висоті, так як його об'єм наближений до кубу.

Аналіз планувальних рішень квартир житлових будинків показав, що найкращі показники компактності плану та об'єму у квартир з односторонньою орієнтацією, так як периметр зовнішніх стін, і, відповідно, площа огорожуючої конструкції у них має мінімальні значення, а найгірші показники компактності плану і об'єму у квартир з дво- або тристоронньою орієнтацією, так як периметр та площа зовнішніх стін у них великий.

Вплив вітрового режиму будинку окрім напрямку, швидкості та повторюваності вітру залежить від геометричних параметрів будинку, орієнтації, місця розташування, наявності отворів, взаєморозміщенням в забудові. Основними заходами забезпечення достатнього режиму аерації (провітрювання території забудови пануючими вітрами швидкістю 3-5 м/с): влаштування проїздів, арок з боку переважаючих літніх вітрів, озеленення та обводнення території.

Виконання режиму аерації та забезпечення умов для природної вентиляції в досліджуваних будинках виконується в не повній мірі. Основним засобом вітрозахисту є зелені насадження,

Пануючі вітри (повторюваність більше 12,5%) для міста Полтава взимку З, ПдЗ, ПдЗ, С, ПнС; влітку З, ПнЗ, Пн, ПнС. Всі з них є небезпечними вітрами (для І кліматичної зони - швидкість пануючих вітрів більше 4 м/с) [5].

Рекомендації щодо вітрозахисту: замкнена забудова і підвищенням поверховості будівель зі сторони небезпечних зимових вітрів (ПдЗ, З, ПдС, С, ПнС) та озеленення зі сторони небезпечних літніх вітрів ПдЗ, З, Пн, ПнС напрямку, орієнтація отворів перпендикулярно до переважаючих і небезпечних зимових вітрів, зменшення розміру двору (довжина двору не повинна перевищувати 1,5-2 висоти будинку), небажане розміщення малоповерхових будинків з навітряного боку через утворення вітрових роликів, Розміщення віддзеркалюючи навісів та площин з навітряного боку, перекриття критичної зони з навітряного боку.

Виконання рекомендацій щодо вітрозахисту в досліджуваних будинках представлено такими планувальними прийомами: закруглений кут будинку з боку небезпечних зимових вітрів або використання балконів на такому куту, горизонтальне членування фасаду з навітряного боку та влаштування вітрових екранів у вигляді зелених насаджень.

Провівши ретельний аналіз житлової забудови останніх років будівництва в центральній частині міста Полтава, дослідивши планувальні прийоми підвищення енергоефективності житлових будинків було зроблено висновок про недостатність використання містобудівельних та архітектурно-планувальних заходів для досягнення максимального результату по енергозбереженню. Тому рекомендації, наведені в даній статті можуть стати

в нагоді при подальшому проектуванні і будівництві енергоефективного житла в центральній частині міста Полтава.

Література

1.Офіційний сайт будівельної фірми «Полтаватрансбуд». Електронний ресурс:<http://www.poltavtransbud.com/plan/32/>

2. Офіційний сайт будівельної фірми «Будінвест см». Електронний ресурс: http://budinvest-sm.com.ua/read/gotovye_objekti

3. Данько К.С. Аналіз передумов проектування енергоефективного житла у м. Полтаві. Науковий збірник Енергоінтеграція 2012. К.:КНУБА, 2012р.

4. Данько К.С. Формування основних елементів методики підвищення енергоефективності житлових будинків в системі житлової забудови. Наук.-техн. збірник Містобудування та територіальне планування. Вип. 30.- К.:КНУБА, 2008р.-504с.

5. Методичні вказівки по виконанню курсової роботи №1 «Урахування кліматичних та теплотехнічних вимог в архітектурі». Одеська Державна Академія будівництва та архітектури. Розробникиб Вітвицька С.В., Сергейчук О.В., Марценюк О.І.

6. Табунщиков Ю.А., Бродач М.М. «Энергоэффективные здания».М.: 2003.200с.

7. ДБН В.3.2-2-2009. Житлові будинки. Реконструкція та капітальний ремонт, розроблені інститутом "НДІпроектреконструкція"

8. ДБН В.2.6-31:2006. «Конструкції будинків і споруд. Теплова ізоляція будівель»

АНАЛИЗ ПЛАНИРОВОЧНЫХ РЕШЕНИЙ ЖИЛЫХ ДОМОВ ПОВЫШЕННОЙ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ В ТИПОВЫХ КВАРТАЛАХ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЧАСТИ ГОРОДА ПОЛТАВА.

Е. С. Данько

Статья посвящена анализу существующих планировочных решений
жилого фонда центральной части города Полтава,

определению их соответствия требованиям энергоэффективности и предложениям по повышению показателя энергоэффективности жилых домов путем изменения их планировочных решений, учитывая специфику Полтавы.

**ANALYSIS OF PLANNING DECISIONS OF HIGH EFFICIENCY
RESIDENTIAL BUILDINGS IN THE TYPE QUARTER OF CENTRAL
PART OF POLTAVA.**

K. S. Danko

The article is devoted to the analysis of the existing designs of housing downtown Poltava, determining their compliance with energy efficiency and suggestions on increasing the energy efficiency of residential buildings by changing their planning decisions, considering the specificity of Poltava.