

**ОСОБЛИВОСТІ ФОРМОУТВОРЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНИХ
ЖИТЛОВИХ БУДИНКІВ В УМОВАХ ІСТОРИЧНОЇ ЗАБУДОВИ.**

В статті досліджено концепцію архітектурної організації енергоефективних житлових будинків, вивчено взаємовплив та взаємозалежність архітектурно-планувальних, матеріально-конструктивних та інженерно-технічних заходів енергозбереження з композиційними, стилістичними та архітектурно-художніми особливостями формоутворення енергоефективних житлових будинків. Виявлено підходи до впровадження нового енергоефективного житла в умовах історично сформованого середовища зі збереженням цілісності історичної забудови та забезпеченням гармонійної взаємодії старого і нового.

Актуальність даної теми обумовлюється необхідністю проектування енергоефективного житла специфічної форми, створеної на основі умов, вимог та обмежень по енергоефективності в історично сформованому середовищі, яке має свою регіональну визначеність, свої містобудівні та об'ємно-просторові композиційні закономірності та стилістичні особливості та характеризується регіональними композиційними принципами організації. Результатом роботи є виявлення особливостей формоутворення нових енергоефективних житлових будинків, під впливом матеріально-конструктивних та інженерно-технічних заходів енергозбереження та впровадження будинків в історично сформоване середовище.

Загальною теоретичною базою даних досліджень є роботи в галузі теорії архітектури та містобудування: Б.Г. Бархіна, М. Бєвза, М.М. Дьоміна, М. Габреля, В.І. Єжова, Г.І. Лаврика, В. Лаврова, К.О. Сазонова, О.С. Слепцова, В.О. Тімохіна, В.В. Товбича, В.П. Уреньова, Н.М. Шебек, В.Г. Штолька, Л.О. Шулдан, І.А. Фомина, Г.Й. Фільварова, І. Устінової та інших.

Проблемами архітектури житла та його реконструкції займалися Л.Г. Бачинська, О.І. Бохонюк, І.П. Гнесь, Б.М. Губов, Т.М. Заславець, В.В. Куцевич, Ю.Г. Рєпін, І.Н. Гаврилова, Б.І. Бондаренко, Н.В. Мельник, А.В. Михайленко, М.В. Омельяненко, В.П. Король, О.М. Панько, К.С. Чечельницька, Т.М. Штейнгель, Д.Н. Яблонський та інші.

Архітектурою енергоефективних будівель займалися Д.І. Антонюк, О.В. Бумаженко, Г.В. Казаков, Т.О. Кашенко, Ю. Лапін, Г.Н. Хавхун, Л.П. Хохлова,

Зокрема архітектурою багатоквартирного житла займалися: С.Н. Булгаков, Г.О. Гнат, А.В. Крашенніков, С.М. Лінда, Т.Г. Маклакова, Б.А. Портнов, Я.М. Юрик.

Серед закордонних авторів, питанням енергозбереження займалися: А.Р. Андерсон, О.К. Афанасьєва, У. Бекман, М.М. Бродач, Петер та Бренда Вале, Д. Ватсон, М.А. Волошин, К. Данієлс, Ж. Зейтун, Г. Кноуелс, П.С. Канигін, Р. Кноуелс, Т.А. Маркус, Е.Н. Морріс, Л.А. Подолян, Дж. К.Пэйдж, О.С. Ртищева, Е.В. Сарнацький, Н.Н. Селіванов, С.М. Смірнова, Ю.А. Табунщиков, С. Удел, Н. Фаті, В. Хелльманн, Ф. Шуберт, Сьюзан Роаф, В.В. Щербаков та інші.

Інженерно-конструктивними дослідженнями в будівництві та архітектурі займалися: В.С. Беляєв, Г.П. Васильєв, В.В. Гранєв, В.Ф. Гершкович, О.Л. Підгорний, О.Г. Сергейчк, Буравченко, Г.Г. Фаренюк, Р.А. Ферт, Г.Ф. Черних, Н.В. Шилкін.

Вивченням інсоляційного режиму приміщень в сучасній архітектурі та впливу на нього сонцезахисних пристроїв займалися радянські вчені Н.М. Гусєв, А.В. Ершов, Н.В. Оболенській, В.Г. Макаревіч, І.С. Суханов.

Проблемами архітектури «сонячних» будівель займалися Б. Андерсон, Н. Гуарьєнто, С. Роберте, П. Сабады, К. Схітгіч, С. Танака, Р. Томас, С. Уделл, М. Уолл, М. Фордман, Р. Хастінгс.

Проблемами історичних міст та їх дослідженням займалися: О. Беккер, В. Вечерський, Н. Гуляницький, О. Карнабід, М. Кудрявцев, Т. Кудрявцева, В. Лавров, Г. Логвин, В. Лук'янченко, Н. Мірошник, Г. Мокеєв, О. Олійник, Н. Онищенко, Л. Пляшко, Т. Проскуракова, М. Рудинський, О. Седак, Г. Сомов, А. Станіславський, Л. Тверській, М. Цапенко, А. Цуценят, В. Шкваріков.

Вивченням історії та стилістики української архітектури займалися Ю.С. Асєєв, В.Є. Ясєвіч, В.І. Тимофієнко.

Вивченням естетики міського середовища, архітектурної та містобудівної композиції займалися М. Бархин, Ю. Божко, Н.М. Дьомін, В.І. Єжов, А. Іконніков, І.Ю. Каракіс, Ю. Кішик, Д. Кострикін, В. Кравець, К. Лінч, А. П. Мардер, А. Тіц, Т. Устенко, О. Фоменко, А.А Пучков, В.В. Чепелик, О. Шило, В.Т. Шимко, З. Яргіна.

Виділяючи функцію енергозбереження, енергоефективність є одночасно матеріалом та інструментом для формоутворення будівель та формування архітектурної композиції.

Архітектурна композиція нових енергоефективних житлових будинків в умовах історично сформованого середовища залежить від вибору заходів енергозбереження та від підходу до впровадження нової будівлі в історичне середовище. Або навпаки, спочатку обирають підхід до впровадження нової забудови в існуючу, а потім обирають заходи енергозбереження та тип енергоефективного будинку. [8], [9].

Основними групами заходів енергозбереження, що впливають на формоутворення будівлі є з одного боку матеріально-конструктивні та інженерно-технічні групи заходів (для забезпечення енергозбереження), а з іншого композиційні та художньо-стилістичні (для гармонізації з існуючою забудовою). Матеріально-конструктивні заходи дозволяють створювати будинки на основі енергоефективних конструкцій. Це будинки з пасивним

сонячним обігрівом, сонцезахисні будинки, вітрозахисні будинки, будинки з підвищеною теплоізоляцією огорожуючих конструкцій. Інженерно-технічні заходи дозволяють проектувати будинки з енергоактивними пристроями. Це "сонячні будинки", будівлі з вітроенергетичними установками а також будівлі з енергоустановками, що використовують інші види відновлюваної енергії. У таких будівлях важливим є можливість поліфункціонального використання енергоустановок (як інженерних засобів та як елементів загального образу або інтер'єру), зонування приміщень залежно від енергоспоживання та температурного зонування, створення оптимальної робочої поверхні інтегрованих енергоустановок за рахунок визначення оптимальних.

Будинки з пасивним сонячним обігрівом відзначаються великою площею осклення в структурі вертикальних несучих елементів (огорожуючих стін, балконів, лоджій, еркерів, осклених терас), горизонтальних (плоский дах, виступаючі блоки з площини фасаду) та похилих елементів (даху, похилих стін). Можливе будівництво атріумів всередині будинку або перекриття атріумами простору між будинками. Розповсюджена практика створення подвійних скляних фасадів «дабл скін» (подвійна шкіра) з метою акумуляції тепла від сонячної радіації на сонячному фасаді за скляним екраном і поширення тепла на затінений фасад взимку та зміна кута нахилу екранів для забезпечення режиму затінення і провітрювання влітку.

Одним з напрямків архітектури, що займається "скляними будівлями" є напрямок "структурне осклення" (Structural glazing). Основними тектонічними елементами скляної будівлі є осклення, несучий каркас (субструктура або substructure), вузли з'єднання субструктури зі склом та сонцезахисні системи (стаціонарні та мобільні, горизонтальні та вертикальні-козирки, жалюзі, решітки, віконниці, ролети, сонцезахисні плівки, комбіновані системи, що регулюються).

Композиція субструктури може бути побудована на основі *куба* який складається з колон, горизонтальних балок та діагональних і хрестоподібних розтяжок або ферм, *циліндра* з опорами схожими на проміні сонця, що підтримують прозору оболонку, *напівсфери* з радіальними просторовими системами за принципом велосипедного колеса, *3-кутного* або *6-кутного* модуля, за принципом куполів Фуллера, *деревоподібних вертикальних структур* з горизонтальними консолями, на основі *біонічних форм*, що виконані зі сталі, армоцементу або армоскла, на основі *інтерпретацій конструктивної схеми будинку*, образах аналогів живої природи, *творчих фантазій* архітекторів. Пластичності елементів несучих конструкцій, що нагадують скелети тварин, застосовують після ретельної перевірки інженерно-конструктивними розрахунками.

Важливим елементом композиції скляних будівель стають місця з'єднання світлопрозорих конструкції з несучою решіткою. Існує 2 способи з'єднання - клейовий за допомогою структурного клею, що дозволяє отримати гладку, ізотропну, поверхню з ефектом зорового зникнення будівлі,

механічний за допомогою кріплень болтовими або Г-подібними фіксаторами або профілями, з чітким розділенням та підкресленням структури будівлі та комбінований спосіб. Наступними важливими елементами у формуванні композиції фасадів є «спандрели» - непрозорі ділянки фасаду замасковані декоративним склом (під певним кутом освітлення буде відрізнятися від осклених частин фасаду) та точкові з'єднання, найпоширеніші з них - спайдери, можна порівняти з капітеллю в ордерній системі. [4]

Житлові будинки зі структурним осклінням можуть бути широтної та меридіональної орієнтації. Особливістю будинків широтної орієнтації з розміщенням оскління, як буферної зони, на північ, є обов'язкова двостороння орієнтація квартир, а з розміщенням оскління на південь є обов'язкова орієнтація на сх. або зх., для забезпечення нормативних умов інсоляції, а отже можлива наявність лише 2-х торцевих секції будинку. Для меридіональних житлових будинків при односторонньому розміщенні скляного фасаду можливе планування будинку коридорного типу або секційного з двосторонньою орієнтацією квартир. При затіненні сусідніми будинками план може мати криволінійну форму для збільшення площі фасадів на які потрапляють сонячні промені.

Формуючи архітектурну композицію екстер'єру скляного будинку, необхідно враховувати вплив освітлення і затінення в інтер'єрі, і, використовуючи світло як один з архітектурних засобів створення композиції, формувати інтер'єр на основі гри світла та тіні.

Для атріумних будинків планування квартир буде залежати від місця розташування атріуму в структурі будинка.

Окрім суцільного оскління будинки з пасивним сонячним обігрівом можуть мати непрозорі огорожуючі конструкції, які поглинають енергію сонячного проміння. Розраховується кількість енергії, яку сприймає освітлений фасад. Чим вище інерційність матеріалів та темніший колір такої стіни, тим більшу кількість енергії вона може поглинути, зберегти та передати для опалення. Особливістю побудови композиції та колористики освітлених фасадів є дрібні членування, тонкий пластичний декор, велика насиченість кольорів, контрастне поєднання кольорів. Затінені фасади мають крупномасштабну пластику стін і деталей та нюансні пастельні поєднання кольорів, що відповідає м'якому розсіяному освітленню. [3].

Будинки з підвищеним сонцезахистом. Врахування дії сонячної радіації при проектуванні житла може знизити радіаційний фон у міському середовищі на 30%. Особливо сонцезахист потрібен житловим будинкам, що розміщені по периметру зовнішнього кордону кварталу (мікрорайону) або на пагорбах, де менше затінення від сусідніх будинків.

Будинки, що мають західну орієнтацію одного з осклених фасадів потребують обов'язкових заходів сонцезахисту. В умовах жаркого клімату застосовують скляну стіну з західного фасаду, а перед нею влаштовують сонцезахисну стіну з бетонних панелей. Бетонна стіна перекриває доступ прямим сонячним променям в приміщення, але при цьому не виконуються умови по інсоляції приміщень.

При необхідності влаштування сонцезахисту західного фасаду будинку можливий винос із площини фасаду блоків балконів, терас, еркерів, лоджій, веранд і розкриття зовнішнім кутом на південь. Літні високі проміні сонця, потрапляють всередину і захоплюють невелику площу всередині балкону та перегрівають лише глуху стіну балкона, а зимові низькі проміні, проникають на всю глибину приміщення [2]. Прикладом такого будинку може бути житловий будинок на вул. Б. Хмельницького у м. Ташкент, арх. А. Косицький, А. Дузик, Е. Шевченко [2].

В композиції будинків з підвищеним сонцезахистом важливими елементами є вертикальні, горизонтальні, чарункові сонцезахисні пристрої, стаціонарні та мобільні, в тому числі регульовані та автоматизовані за допомогою комп'ютерного забезпечення. Це жалюзі, ролети, віконниці, художня кована решітка, розташована всередині склопакета, плівки-фільтри, що наносяться на скло, консольні навіси, і екрани з виносом до 2-3 метрів, суцільні і ґратчасті козирки, маркізи, "зелені" сонцезахисні екрани. [4] Козирки забезпечують сонцезахист прорізів, орієнтованих на 160-200°. Для прорізів, орієнтованих на 50-70° і 290-310° застосовують вертикальні ребра. [6]. Також можливе застосування "зелених" сонцезахисних екранів (Green Screen House) забезпечують сонцезахист влітку та не перешкоджають сонячним промінням потрапляти в приміщення взимку. Можуть бути як відокремленим від будинку елементом, так і невід'ємною частиною будинку (вертикально озеленена стіна з буферною зоною).

При формуванні просторової композиції будинків з підвищеним сонцезахистом, важливим є використання та підкреслення різномасштабних пластичних властивостей сонцезахисних засобів як елемента композиції, відображення особливостей архітектурного задуму об'єкта через форму сонцезахисних пристроїв та виступаючих елементів будівлі (балконів та лоджій), інтеграцією комплексу стилістично-художніх завдань реалізації пластичних властивостей, емоційного змісту і основної ідеї будівлі. Впровадження сонцезахисних пристроїв дає можливість використання світла як художнього фактора підкреслення фактури та пластики фасадів, підвищення тектонічності, цілісності, гармонізації об'єму завдяки метричним та ритмічним закономірностям розподілення тіней. [5]

Сонячна радіація є головним фактором впливу на формування будинку. Активність сонця, кількість сонячної радіації, що потрапляє на землю та вертикальні поверхні, відсоток хмарних днів, азимут та інші параметри є визначальними у формуванні будинку як ззовні так і в інтер'єрі. Дані параметри мають бути враховані на стадії ескізування і лягти в основу концепції проектування будинку. Від форми, компактності об'єму, орієнтації будівель, розмірів і пропорцій світопрозорих отворів, пластики фасадів, щільності забудови, буде залежати кількість спожитої енергії та кількість тепловтрат.

Вітрозахисні будинки. Вітер, як один з кліматичних факторів впливає як на людину так і на архітектурні об'єкти, визначаючи ступінь комфорту експлуатації міського середовища та формування окремих будинків.

Вітрозахисні будинки знижують швидкість вітру, змінюють його напрямок та розсікають повітряні маси на окремі потоки. Фізичні характеристики цих потоків напряму залежать від форми, розмірів, розміщення та орієнтації вітрозахисних будинків.

Як правило вітрозахисні будинки розміщені ззовні кварталу або мікрорайону, на пагорбі або на відкритій території. Враховуючи збільшене вітрове навантаження на такі будинки необхідно підвищувати вітрозахисні властивості огороджуючих стін, які направлені перпендикулярно до переважаючих та небезпечних вітрів, зменшувати площу світлопрозорих отворів та підвищувати вітрозахисні якості їх заповнення, влаштовувати інженерні пристрої зниження вітру на навітряних зовнішніх огородженнях. Форма будівель буде залежати від напрямку переважаючих вітрів. Для зниження дії бокового вітру рекомендовано проектувати вигнуті в плані будинки з кривизною $120-150^\circ$, що дозволяє нейтралізувати торцеві та бокові вихрові ролики. [7]. Для ефекту розсікання вітру на окремі потоки необхідно підвищувати ярусність фасадів, заокруглювати кути будинку та даху, поступово підвищувати поверховість у напрямку дії вітру, збільшувати кількість членувань будинку та даху, можлива прибудова стилістичної частини в зоні кутів. Для запобігання утворення вихрових роликів необхідно застосовувати віддзеркалюючі поверхні, перекривати критичні зони, уникати малоповерхову забудову з навітряного боку будинку.

Будинки з підвищеною теплоізоляцією огороджуючих конструкцій. Для теплоізоляції огороджуючих конструкцій використовують утеплювачі із синтетичних або природних матеріалів. Такі утеплювачі можна застосовувати для будівель будь-якої форми, розміру та орієнтації, влаштовуючи ззовні або у виняткових випадках всередині будівлі. Також для теплоізоляції будинків використовують природні матеріали та ресурси. Це значним чином впливає на формоутворення будинку, завдяки чому виникає такий тип будинків як заглиблені. Особливістю таких будинків є те, що ґрунт забезпечує енергозберігаючий ефект і будинок майже не потребує охолодження влітку і опалення взимку. Завдяки розміщенню конструкцій в умовах рівномірного теплового режиму забезпечується їх збереження та продовжується термін їх експлуатації. Природне освітлення та інсоляція забезпечуються вікнами у стінах та дахах, світловими ліхтарями а також через світлові шахти та віддзеркалюючі поверхні.

Заглибленні будинки можуть розміщуватись на непридатних для забудови наземними будівлями територіях (з великими ухилами, вздовж транспортних магістралей і аеродромів). Більша частина об'єму будинку знаходиться під землею, зверху і з боків будинок обсіпають ґрунтом і озеленюють, створюючи відкриті озеленені простори. Це формує екологічне середовище, поліпшує мікроклімат забудови, покращує міський ландшафт, сприяє очищенню повітря від пилу та інших забруднень, збагачує атмосферу киснем, абсорбує дощову воду, відновлює і зберігає рослинний і тваринний світ. [1].

Є приклади заглибленого багатоквартирного житла, вбудованого в скелю (у Зальцбурзі є вулиця з "вбудованими" в скелю житловими будинками 1406-1408 року будівництва та 2010 - реставрації). Особливістю формоутворення є те, що один фасад поєднуються зі скелею і не має природного освітлення, що враховано при плануванні квартир.

Проект спортивного готелю в місті Вінкльмоосальм, арх. Tim Sharpin, представляє собою симбіоз архітектури та ландшафту. Готель вписаний в схил південної орієнтації. Форма готелю нагадує схил, але розвернутий під 90°, який плавно перетікає знову у схил. [<http://timshapkin.livejournal.com/7174.html?thread=90118>].

Окрім окремо розташованих будинків, є житлові утворення з односімейних житлових будинків, що виходять на загальний простір та утворюють житлові групи. Прикладом є роботи архітектора Патріка Ведша.

До енергоефективних відносяться також конструкції, з кращими економічними показниками. Одночасні витрати по створенню виробничої бази будинків з монолітних конструкцій на 35% менші ніж в цегляних конструкціях, на 40-45% менші ніж в великопанельних конструкціях. Витрата сталі нижче на 7-25% ніж в великопанельних конструкціях. Монолітний бетон відрізняється свободою формоутворення житлових будинків і дозволяє проектувати будинки в історично сформованому середовищі, де необхідне врахування масштабу, форми, членувань існуючої забудови зі збереженням їх основних параметрів.

Житлові будинки з великопанельних конструкцій складають 60-75% від загальної кількості багатоквартирних житлових будинків і їх деякі показники є кращими за будинки з монолітних конструкцій. Трудоемність будівельних робіт зменшується на 20-35%, тривалість будівництва зменшується на 20%. Проблема формоутворення житлових будинків з великопанельних конструкцій пов'язана з можливостями масового виробництва для типового будівництва. Найкращими прикладами формоутворення та композиційного рішення фасадів стали будинки спроектовані за індивідуальними експериментальними проектами. Композиційне рішення будинків підпорядковано конструктивній основі, що проявляється в характерних вертикальних та горизонтальних членуваннях, що читаються як збірні елементи. Підкреслено вирішення швів між панелями, які пофарбовані в контрастний колір по відношенню до основного. Можливе підкреслення лише горизонтальні або лише вертикальні шви. Для оздоблення зовнішньої поверхні панелей характерне використання декоративної плитки, рельєфного бетону, кольорового бетону, рельєфної або кольорової окантовки панелей фактурного нанесення декоративної крихти. [В.А. Коссаковский, В.А. Чистова Архитектурная композиция жилого дома. - М. Строймздат, 1990.-237 с.].

Основні інженерні заходи, що забезпечують підвищення енергоефективності житлових будинків, базуються на використанні енергії з альтернативних джерел та методи її застосування, а також залежать від типу опалювальної системи.

Згідно Національного плану дій з відновлюваної енергетики до 2020 року, в Україні до 2020 року частка енергії з відновлюваних джерел повинна зрости з 3% до 11%. [10].

Формоутворення енергоефективних житлових будинків, що використовують енергію з альтернативних джерел залежить в першу чергу від типу альтернативної енергії, яка використовується. Найпоширенішими джерелами енергії є сонце, вітер, земля, вода, біомаса. Весь час проводиться пошук нових джерел відновлюваної енергії. Таких як водяна пара, бактеріальні спори, фотосинтез, утилізація тепла з інтернет серверів та ін.

"Сонячні будинки". Для опалення будинку через пристрої перетворення сонячної енергії використовують автономні, окреморозташовані енергоактивні пристрої, накладні пристрої на певні частини будинку або пристрої вбудовані в структуру конструкцій (енергоактивні конструкції).

Будівлі з автономними або накладними енергоактивними пристроями потребують вільної не затіненої території поряд із будинком або на південних стінах та даху будинку. Форма таких будинків буде підпорядкована потребам у забезпеченні території та стін достатньою кількістю сонячної радіації. Це нахилені площини стін, скатний дах, балкони, виступаючі каскадом, збільшення висоти будинку від пд. до пн. Такі ж риси притаманні і будівлям з енергоактивними конструкціями.

Окрім енергоактивних пристроїв традиційної форми, розрізняють білі та кольорові сонячні панелі без видимих елементів і з'єднань (розробник швейцарська некомерційна компанія CSEM), які можуть бути нанесені поверх існуючої будівлі або інтегровані в нову, гнучкі тонкоплівкові сонячні панелі, що мають вигляд плівки та можуть бути нанесені на будь-який матеріал покрівлі або стін, прозорі сонячні панелі (розробники вчені з університету Мічигана (США), використавши технологію Transparent Luminescent Solar Concentrator (TLSC)) з ККД 1% [11], фотоелектрична фарба з ККД 12% (Розробка вчених з коледжу Святої Марії на сході США (штат Меріленд)) [12].

Будівлі з вітроенергетичними установками. Використання поліфункціональних вітроенергетичних установок полягає в організації поверхонь зі специфічними концентруючими, дефлекторними і перенаправляючими властивостями. Будівлі з вітроенергетичними установками поділяють на будівлі з поліфункціональними вітряними установками, будівлі з баштовими концентраторами, будівлі з повітрязабірними отворами і будівлі з дефлекторними поверхнями. Використання вітрових установок в структурі будівлі впливає на силует і контур об'ємно-просторової структури, не змінюючи об'ємно-планувальні рішення. [8].

Будівлі з тепловими насосами. Для перетворення низькопотенційного тепла землі або води у високопотенційну теплову енергію використовують теплові насоси. Це необхідно враховувати в плануванні будинку. Для теплового насосу передбачають окреме приміщення або передбачають додаткову площу для нього у нежитлових приміщеннях. Дизайн сучасних

теплових насосів може відрізняється лаконічністю, функціональністю, економічною та екологічною спрямованістю і може задавати напрямок вирішення інтер'єру, де буде переважати функціональність, підпорядковуючи собі архітектурно-художнє рішення.

Будівлі з пристроями перетворення енергії з біомаси. Потенціал біомаси в Україні становить 18,021 млн. т н е, що може замінити 21,6 млрд. м³ газу. [10]. Рекомендації щодо врахування в інтер'єрі такі ж як і для будівель, з тепловими насосами.

Окремим пунктом можна виділити формоутворення екологоспрямованих житлових будинків, що пройшли сертифікацію за однією з систем екологічної оцінки або будинки, в основу концепції яких покладена ідея збереження та примноження представників окремих видів флори та фауни. Такі будинки відрізняються наслідуванням форм, кольору, матеріалу природного середовища з можливим включенням будівлі в структуру природних об'єктів та ін. А також житлові будинки після санації або переобладнані з виробничих приміщень, друкарень, будівель НДІ [13] та відрізняються варіабельністю структури, гнучкістю планування, універсальністю, адаптивністю. Такі будинки є економічно вигідними, так як на їх переобладнання потрібно 30-50% коштів від нового. Загальна форма будівель залишається, а деталі змінюються згідно загальної концепції.

За побудовою композиції в історичному середовищі розрізняють 4 основні підходи до формоумворення нового житла: акцентне, контрастне, ньюансне впровадження нового житла та тотожність (повторення або історизм).

Для забезпечення цілісності та гармонійності історичної забудови, та виходячи з перерахованих типів житлових будівель запропоновано для окремо розташованих житлових будинків зі скляними та кліматичними фасадами, структурним оскленням, атріумами в структурі будинку застосування акцентного або контрастного підходу, який підкреслить сучасність та неповторність будівлі, для будинків фонові забудови зі спокійними традиційними формами, скатним дахом, мансардою, нормативним відсотком осклення, тепловим зонуванням застосування ньюансного або тотожного підходу.

Висновки.

Використання конструктивних та інженерних засобів при формоутворенні енергоефективних житлових будинків є важливим аспектом сучасної екологічної архітектури, що сприяє зниженню енергоспоживання, зменшенню несприятливих викидів, дозволяє проектувати енергоавтономні будівлі.

Сучасні енергоефективні конструктивні та інженерно-технічні засоби надзвичайно різноманітні, тому їх формоутворююча дія в житловому будівництві повинна бути розглянута більш детально в кожному окремому випадку.

Енергозберігаючі конструктивні та інженерно-технічні заходи повинні мати поліфункціональний характер, забезпечувати одночасно інженерно-

технічні потреби будинку і формувати об'ємно-просторові та архітектурно-планувальні рішення будівлі.

Підхід до процесу формоутворення енергоефективних житлових будинків науково-обґрунтованим та аналітично-розрахованим з метою точно визначення необхідних засобів енергозбереження, їх кількісних та якісних характеристик.

Впровадження в історично сформовану забудову повинно виконуватись у відповідності з розрахунками та художнім задумом автору.

Література.

1. А.Н. Асаул, А.Н. Казаков, Н.І. Пасяда, І.В. Денисова. Теорія і практика малоповерхового житлового будівництва в Росії. Під ред. д.е.н., проф. А.Н.Асаула. - СПб.: «Гуманістики», 2005. - 563с.

2. Архітектор А.Косинський: «Мої ташкентські експерименти викликали бурю обурення і критики». Електронний ресурс <http://www.fergananews.com/articles/4442>

3. Архітектурна фізика. Електронний ресурс <http://пораб.com.ua/category/architektturnaya-fizika/>

4. С. Буравченко, О. Чижевский. Тектоніка світлопрозорих фасадів, Електронний ресурс <http://www.arkadaplast.com.ua/?controller=articles&id=12>

5. О. Р.Крюкова. Автореферат канд. дис. на тему: "Сонцезахисні засоби як елементи архітектурної композиції (на прикладі громадських будівель Узбекистану)", Ташкент, 171 стр., 1984р.

6. Основи архітектури та будівельних конструкцій. Інсоляція і сонцезахист. Електронний ресурс http://studme.org/1384072027021/tovarovedenie/insolyatsiya_solntsezashita

7. Б.М.Полуй. Архітектура та містобудування в суворому кліматі. Л. Стройиздат. 1989 300 стр., Іл.

8. О.В. Рябов. Автореферат дисертації кандидата архітектури на тему: Архітектурне формоутворення будівель з використанням засобів альтернативної енергетики. Москва, МАРХІ, 2012.

9. Енергоактивні будівлі. Н.П. Селіванов, А.І. Мелуа, С.В. Зоколей та ін., Під ред. Е.В.Сарнацького, Н.П. Селіванова. - М: Стройиздат, 1988.- 376с.:іл.

10. Офіційна сторінка Держенергоефективності. Електронний ресурс

11. Інтернет видання "Inspired. Міністерство натхнення". Вчені винайшли прозорі сонячні панелі, які зможуть замінити вікна. Новини, 17.03.2015 Сергій Пішковцій. Електронний ресурс http://inspired.com.ua/news/transparent-solar-cells/?utm_source=twitterfeed&utm_medium=facebook&utm_campaign=Feed%3A+inspiredua+%28Inspired%29&utm_content=FaceBook

12. Інтернет видання "Зелене місто" від 27 жовтня 2015. Інновації. Мальована фото електрика. Електронний ресурс <http://green-city.su/risovannaya-fotoelektrika/>

13. Житло замість заводів: де в Москві можна купити квартиру на фабриці від 13.05 / 2015. Лофти & Апартаменти. Електронний ресурс <http://>

www.loft-apart.ru/articles/zhile_vmesto_zavodov_gde_v_moskve_mozhno_kupit_kvartiru_na_fabrike.html

ОСОБЕННОСТИ ФОРМООБРАЗОВАНИЯ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫХ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ В УСЛОВИЯХ ИСТОРИЧЕСКОЙ ЗАСТРОЙКИ.

Е. С. Данько

В статье исследована концепция архитектурной организации энергоэффективных жилых зданий, изучено взаимовлияние и взаимозависимость материально-конструктивных и инженерно-технических мероприятий энергосбережения с композиционными, стилистическими и архитектурно-художественными особенностями формообразования энергоэффективных жилых домов. Выявлены подходы к внедрению нового энергоэффективного жилья в условиях исторически сложившегося среды с сохранением целостности исторической застройки и обеспечением гармоничного взаимодействия старого и нового.

FORMATION OF RESIDENTIAL FEATURES ENERGY EFFICIENT BUILDINGS IN A HISTORIC ENVIRONMENT.

K. S. Danko

In the article the architectural concept of energy efficient residential buildings studied the interplay and interdependence of material, design and engineering of energy saving measures compositional, stylistic, architectural and artistic features of formation energy-efficient houses houses. Discovered approaches to the introduction of new energy-efficient housing in terms of the historical environment while preserving the integrity of historic buildings and ensuring harmonious interaction between old and new.