

DOI 10.36074/logos-06.02.2026.066

КІНЕТИЧНА АРХІТЕКТУРА ЯК ІННОВАЦІЙНИЙ НАПРЯМ СУЧАСНОЇ АРХІТЕКТУРИ

**Примаченко Віталій Федорович¹, Дорошенко Андрій Григорович²,
Чеханюк Борис Євгенович³, Василенко Віталій Володимирович⁴**

1. кандидат юридичних наук, доцент, старший офіцер відділу досліджень проблем будівництва та відновлення об'єктів військової інфраструктури

Центр досліджень, Державна спеціальна служба транспорту, УКРАЇНА

ORCID ID: 0000-0002-9907-0820

2. кандидат технічних наук, офіцер відділу досліджень проблем будівництва та відновлення об'єктів військової інфраструктури

Центр досліджень, Державна спеціальна служба транспорту, УКРАЇНА

ORCID ID: 0000-0002-3800-2488

3. начальник відділу досліджень проблем будівництва та відновлення об'єктів військової інфраструктури

Центр досліджень, Державна спеціальна служба транспорту, УКРАЇНА

ORCID ID: 0009-0004-1727-1883

4. офіцер відділу досліджень проблем будівництва та відновлення об'єктів військової інфраструктури

Центр досліджень, Державна спеціальна служба транспорту, УКРАЇНА

ORCID ID: 0009-0009-7431-1702

Сучасні архітектори постійно в пошуку нових рішень, здатних реагувати на технологічні новітні розробки, соціальні зміни та зміну використання простору. Однією з найважливіших областей у цьому пошуку є кінетична архітектура. Кінетичні структури дозволяють простору змінюватись під різні умови експлуатації, а також під зовнішні фактори та користувачів, чого раніше неможливо було уявити при традиційно статичній архітектурі. Кінетичні рішення мають найбільший потенціал у громадських будівлях, які вимагають регулярного переобладнання для різних заходів, від виставок і концертів до лекцій, конференцій або інтерактивних подій [2].

Поняття кінетика має грецьке походження від слова «κίνησις», що означає рух [3]. Кінетична архітектура (кінетика) – це спосіб врахування мінливих умов



ABSCHNITT 27.
ARCHITEKTUR UND BAU

навколишнього середовища та вимог користувачів при проектуванні будівель. Сучасний вигляд кінетичної архітектури визначається використанням рухомих кінетичних структур та елементів, які надають будівлям динамічний і адаптивний характер. Основний принцип їх роботи базується на використанні різноманітних механізмів – від простих шарнірів і петель до складних пневматичних, хімічних, магнітних, природних та механічних систем [4]. На відміну від традиційних статичних фасадів, кінетичні фасади розроблені таким чином, щоб динамічно реагувати на різні подразники, такі як сонячне світло, температура, вітер або вплив людини. Рух може бути механічним, гідравлічним або заснованим на розумних матеріалах, які реагують на зміни навколишнього середовища. Кінетичні фасади – це новаторська еволюція в архітектурному дизайні, поєднана естетикою та функціональністю. Ці фасади призначені для переміщення або зміни форми у відповідь на подразники навколишнього середовища. Вони можуть відкриватися, закриватися або обертатися для регулювання світла, повітря та тепла. Наприклад, кінетичні фасади можуть зменшити сонячне випромінювання в жаркому кліматі шляхом регулювання їх орієнтації або затінення. У більш холодному кліматі вони можуть оптимізувати ізоляцію для підтримки температури в приміщенні. Ця адаптивність робить кінетичні фасади ключовим елементом стійкого дизайну будівель. Матеріали, які використовуються в динамічних фасадних системах, мають вирішальне значення для їх функціональності. Вони мають бути міцними, гнучкими та здатними змінювати свої властивості у відповідь на чинники навколишнього середовища.

Значну роль у функціональності кінетичних фасадів відіграють застосовані технології автоматизації. Датчики контролюють умови навколишнього середовища (сонячне світло, температура та вітер), надаючи дані, необхідні для коригування в реальному часі. Потім автоматизовані системи обробляють ці дані, запускаючи необхідні зміни в конфігурації фасаду. Ця цілісна інтеграція датчиків і автоматизації забезпечує ефективну роботу фасаду, оптимізуючи використання енергії та підтримуючи комфорт у приміщенні без ручного втручання. Переваги кінетичних фасадів:

- *енергоефективність*. Однією з головних переваг кінетичних фасадів є їх здатність підвищувати енергоефективність будівлі. Регулюючи сонячне світло та тепло, кінетичні фасади можуть зменшити потребу в штучному освітленні та кондиціонуванні повітря. Цей динамічний контроль над тепловим середовищем будівлі може призвести до значної економії енергії, що робить кінетичні фасади привабливим варіантом для сталої архітектури;

– *естетична привабливість*. Кінетичні фасади надають будівлям унікальний естетичний вигляд. Рух елементів фасаду може створювати візерунки, тіні та відображення, які змінюються протягом дня, додаючи зовнішньому вигляду будівлі динамічний візуальний елемент. Це може зробити будівлю пам'яткою та витвором публічного мистецтва, привертаючи увагу та інтерес;

– *адаптивність*. Кінетичні фасади можуть адаптуватися до різних умов навколишнього середовища, забезпечуючи оптимальний комфорт для мешканців будівлі. Наприклад, під час спекотної погоди фасад може забезпечити максимальне затінення, дозволяючи проникати більше сонячного світла в будівлю в прохолодну погоду. Ця адаптивність робить кінетичні фасади придатними для різних кліматичних умов і застосувань;

– *універсальність вибору скла*. Кінетичні фасади пропонують гнучкість, дозволяючи архітекторам вибирати з широкого спектру тип скла, який відповідає їхнім концепціям дизайну та креативності, включаючи тоноване, прозоре та скло з низьким вмістом заліза. Пристрої динамічного затінення, вбудовані в кінетичні фасади, можуть реагувати на зміну сонячного світла та погодних умов, забезпечуючи ефективний захист від сонця та підтримуючи комфортне середовище в приміщенні. Ця функція дає змогу використовувати високо-прозоре скло, яке зазвичай пропускає більше світла та тепла без шкоди для комфорту мешканців або енергоефективності будівлі [1].

Тематичні дослідження підкреслюють практичне застосування та переваги цих фасадів у різних кліматичних умовах та середовищах. Яскраві приклади проектів кінетичних фасадів – всесвітньо відомі «Вежі Аль-Бахар» в м. Абу-Дабі (Об'єднані Арабські Емірати). Дані споруди, спроектовані фірмою «Aedas Architects», мають чутливий фасад, натхненний традиційним ісламським затіненням «Машрабія», що використовує параметричну конструкцію для адаптації до сонячного світла, зменшуючи сонячне випромінювання та відблиски більш ніж на 50 %. Система працює як навісна стіна з трикутниками, покритими скловолокном, які рухаються відповідно до положення сонця, закриваючись увечері. Цей інноваційний дизайн не тільки підвищує комфорт у приміщенні, але й зменшує потребу в кондиціонуванні повітря, дозволяючи використовувати більш природне тоноване скло для кращого огляду. Проект був удостоєний нагороди «Tall Building Innovation Award 2012» за його стійке проектування та культурну чутливість.

«One Ocean», тематичний павільйон для «EXPO 2012» у м. Йосу (Південна Корея), спроектований австрійським архітектором Сома, відкрився з великим очікуванням. Ця унікальна будівля, відома своїми характеристиками, схожими на рибу, має передовий кінетичний фасад із армованих скло-волоконних

ABSCHNITT 27.
ARCHITEKTUR UND BAU

полімерів (GFRP), які можуть перетворюватися на різноманітні анімовані візерунки. Дизайн павільйону, обраний першим лауреатом у відкритому міжнародному конкурсі в 2009 році, був натхненний біологічними механізмами руху та розроблений у співпраці з фірмою «Knippers Helbig Advanced Engineering». Концепція павільйону відображає подвійну природу океану з безперервними поверхнями, що звиваються від вертикалі до горизонталі, визначаючи внутрішні простори та створюючи динамічний зовнішній вигляд. Кінетичний медіа-фасад, звернений до входу в «Ехро», стає особливо привабливим після заходу сонця.

В Україні ця тенденція тільки починається. Хоча повністю завершених кінетичних споруд ще небагато, елементи адаптивності та змін вже реалізовані в проектах Promprylad Renovation (м. Івано-Франківськ), UNIT City (м. Київ) та мобільному павільйоні «House of Europe» – проекти створенні для культурних подій у різних містах країни. Ці приклади демонструють появу вектора української кінетичної архітектури, що фокусується на соціальній гнучкості, мобільності та технологічній інтеграції [2].

Важливо розрізняти динамічні та кінетичні форми. Перші створюють враження руху за допомогою об'єму, ритму відкриття або тіньових зображень, але залишаються незмінними після введення в експлуатацію об'єкта. У другій з них з часом відбувається фізична зміна геометрії або простору геометрії: фасадні панелі обертаються, мембрани заповнюються, платформи піднімаються, перегородки розсуваються або ховаються в касети [2].

У своєму дослідженні М. Фокс класифікував кінетичні структури в архітектурі за трьома загальними категоріями:

- *вбудовані кінетичні структури*. Це системи, інтегровані в архітектуру в фіксованому місці, які контролюють рухи будівлі у відповідь на змінні фактори.

- *кінетичні структури, що розгортаються*. Вони зазвичай знаходяться у тимчасових місцях і легко транспортуються. Ці системи мають можливість бути зібраними та розібраними. Вони можуть використовуватися для пересувних виставок, павільйонів та само-збірного укриття в зонах катастроф.

- *динамічні кінетичні структури*. Функціонують незалежно від загальної архітектурної системи. До таких систем відносяться жалюзі, двері, перегородки, стелі, стіни та різні модульні компоненти. Наприклад, це можуть бути аудиторії з конфігураціями стелі, які змінюються в залежності від розташування аудиторії та виконавців для досягнення оптимальних акустичних властивостей [4]. Водночас кінетичні структури поділяються на два типи згідно з їх положенням і конфігурацією:

- *лінійна конфігурація*. Як правило елементи структури розташовані вздовж деяких направляючих і здійснюють рух відповідно до них.

– *центрична конфігурація*. Цей тип конфігурації може бути осьовим, коли рухомі елементи виходять з одного опорної точки, що розташовується в центрі та периферійним, який організований з низки опорних елементів, розташованих по периметру форми та зазвичай на однаковій відстані від центру [5].

Отже, виявлено, що кінетична архітектура включає різноманітні типи конструкцій, які дозволяють будівлям адаптуватися до змінюваних умов і потреб користувачів. Основні тенденції включають інтеграцію рухомих елементів для підвищення функціональності, покращення візуальної привабливості та інтерактивності громадських просторів. Аналітичний огляд показав, що кінетичні елементи можуть значно впливати на формування сучасних громадських будівель, перетворюючи їх у динамічні та «гнучкі» середовища. Це забезпечує нові можливості для архітектурного дизайну та підвищує загальну якість громадських просторових рішень.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

- [1] Назарук М.Р., Косьмій М.М. Кінетична архітектура: будівлі, що змінюють форму у відповідь на умови навколишнього середовища. Студентський науковий симпозіум «Сучасні виклики архітектури та будівництва». ЗВО «Університет Короля Данила». Івано-Франківськ. 2024. С. 71-74.
- [2] Мацегора А.Г., Губанов О.В., В'язовський В.Є., Непочатих Є.А. Кінетична архітектура як напрям сучасного формування. *Архітектурний вісник КНУБА*. № 34. 2025. С. 216-229.
- [3] Броннікова С.С. Основні засади формування кінетичної архітектури. *Комунальне господарство міст*. Випуск 170. 2022. С. 71-76.
- [4] Fox M., Yeh B. Intelligent kinetic systems. Kinetic design group, Massachusetts institute of technology (mit), department of architecture. Cambridge. 1999. P. 1-11.
- [5] Stevenson C. «Morphological principles of kinetic architectural structures,» In Proceedings of The Adaptive Architecture Conference. 2011. P. 1-12.

