

## ПРИНЦИПОВІ ПІДХОДИ ДО ПАРАМЕТРИЧНОГО ПРОЕКТУВАННЯ В АРХІТЕКТУРІ

Ткачук В.С., студ. гр. А-424

Заболотна І.В., студ. гр. А-424

Науковий керівник – Яременко І.С., канд. арх., доцент (кафедра Архітектури будівель та споруд, Одеська державна академія будівництва та архітектури)

**Анотація.** У статті розглянуто аспекти параметричного моделювання, його ключові особливості, проблеми параметричного формоутворення у взаємозв'язку з просторовими конструкціями. Розв'язання задач параметричної архітектури визначається застосуванням методів математичного моделювання алгоритму перетворення даних з урахуванням багаторівневого впровадження обчислювальної техніки.

**Актуальність.** Основною метою дослідження є визначення підходу до просторового формоутворення об'єкта за допомогою тривимірного геометричного моделювання в рамках параметричного напрямку, де ідеальна геометрична форма стає результатом архітектурного моделювання.

Параметричне моделювання – проектування, в основі якого лежить використання параметрів елементів, що є складовою загальної моделі, а також співвідношень між цими параметрами, що визначають геометричну форму моделі.

Параметричні моделі різних поверхонь в архітектурі стають все більш затребуваними, їх кількість при проектуванні унікальних будівель з кожним роком збільшується, оскільки у людей все більше виникає творча потреба створити щось неповторне. Основна перевага параметричного моделювання полягає в тому, що за короткий час, змінивши будь-який параметр, можна суттєво змінити геометрію моделі.

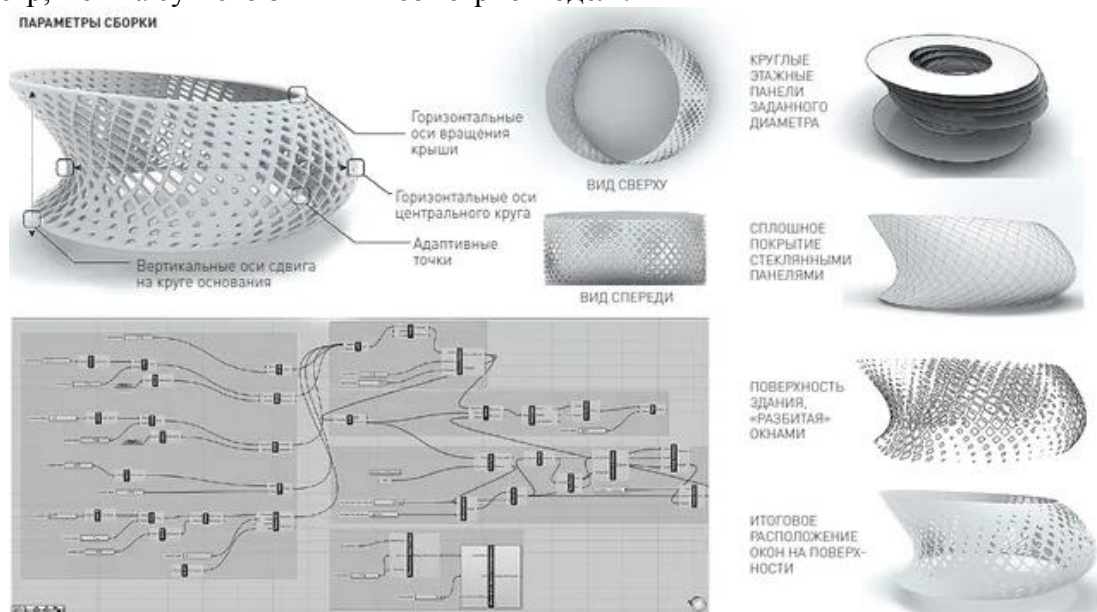


Рис. 1. Налаштування параметричної моделі

Висловлювання «алгоритмічний дизайн», «цифрове проектування» у більшості людей викликають асоціації з чимось неживим, штучним, що суперечить людській природі та й природі взагалі. Щоб пояснити суть параметричної архітектури, доведеться зробити невеликий математичний відступ. Почнемо з того, що практично всі природні процеси – особливо живі – тією чи іншою мірою випадкові. Або, що майже одне й те саме, залежать від такої великої кількості зовнішніх і внутрішніх факторів, що можуть розглядатися як випадкові. Пошук залежностей при побудові алгоритмізованих систем, що відштовхуються від хаотичного набору первинних умов, породив цілий напрямок у топології – розділі

математики, що вивчає, зокрема, властивості просторів, які залишаються незмінними при безперервних деформаціях.

У параметричному проектуванні або обчислювальному дизайні використовується безліч різних підходів:

1) Алгоритмічний підхід у проектуванні, що генерує форму. Це так званий алгоритм «Гра в життя», де береться кілька вихідних точок, і для кожної точки використовується одне й те саме правило. Якщо у точки є п'ять сусідів, вона помирає при наступному кроці, а якщо є два сусіди, вона народжує третього. Такий метод використовується для генерації, наприклад, урбаністичного масиву з метою згенерувати великий обсяг містобудівної тканини за щільністю, структурою та формою. Крім містобудівного застосування даний метод застосовується в проектуванні нестандартних конструкцій для «параметричної архітектури».

2) Генетичні алгоритми – це система природного відбору, так звана перевірка на стійкість. Ідея даної системи – знайти хибний виняток у спеціальній програмі елементів з поганою несучою здатністю та винайти вихід шляхом подальшого схрещування інших конструктивних елементів між собою. Метою перелічених вище маніпуляцій є виявлення життєздатних конструкцій. У цьому процесі важливим аспектом є обов'язкова присутність мутації. Генетичний алгоритм або генеративне проектування здійснюється шляхом природного відбору.

3) Симуляція фізики для розробки ідеальної конструкції – це процес отримання форми шляхом запуску симуляції будь-якого фізичного процесу (наприклад, оптимізація моделі на основі реальних поверхонь). У результаті виходить форма, яка оцінюється як вірна чи ні.

На рис. 2 зображені варіанти сучасних фасадних систем, для створення яких авторами була побудована параметрична тривимірною моделю, зміна параметрів якої впливала на побудову поверхні: амплітуда консольності, висота та глибина отворів тощо. Параметричний підхід дозволяє здійснити адаптацію фасаду до конструктивних та візуальних критеріїв в реальному часі без потреби суттєвої переробки тривимірної моделі. Фасадні системи поєднують кілька функцій: сонцезахист та образ, що запам'ятовується та привертає увагу.

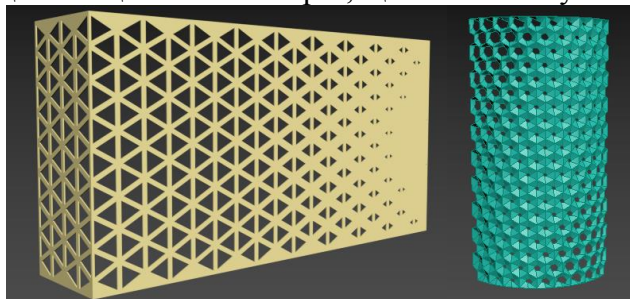


Рис. 2. Варіанти параметричних фасадних систем

**Висновок.** Параметричне проектування все ще знаходиться на ранній стадії розвитку, але сучасні дослідження показують, що найближчим часом воно буде впроваджено в реальне проектування. Розвиток нових методів стає фундаментальною умовою майбутнього успіху. Новий спосіб проектування розвивається не тільки завдяки комп'ютерному моделюванню, але також і новому програмному забезпеченню, яке робить параметричне проектування доступним для архітекторів. Завдяки параметричним технологіям архітектор може обробляти великі обсяги даних та на цій основі визначати форму будівлі. Більше того, отримані об'єкти настільки складні, що створити їх традиційними способами було б неможливо.

#### Література:

1. Еремеева А.А., Поморов С.Б., Пойдина Т.В. Параметризм в архитектуре. Поиски и решения. Вестник АлтГТУ им. И.И. Ползунова, 2014. 118-122 с.
2. Беляева З.В. Геометрическое моделирование пространственных конструкций. Екатеринбург, 2015. 175 с.
3. Надыршин Н.М. Параметризм как стиль в архитектурном дизайне. Вестник ОГУ, 2013. 53-57 с.