

На сегодняшний день строятся новые, с более развитой архитектурной выразительностью сооружений, с улучшенными визуально-эстетическими качествами и с более комфортной, благоустроенной, дворовой территорией микрорайоны. Однако старые микрорайоны нуждаются в реконструкции, как самих зданий, так и внедрении в эти микрорайоны благоустройства, что позволит улучшить их визуально-эстетическое восприятие людьми.

#### **Список цитированных источников**

1. Бутягин В. А. Планировка и благоустройство городов / В. А. Бутягин. – М. : Стройиздат, 1974 – 381 с.
2. Ощепков Г. Д. Планировка и застройка жилых микрорайонов и массивов / Г. Д. Ощепков. – М. : Стройиздат, 1964 – 166 с.
3. Черепанов К. А. Проблемы выбора оптимальных параметров застройки в зависимости от социальных, экономических и экологических свойств городской среды // Молодой ученый. – 2014. – № 2. – С. 216–232. – Режим доступа: <https://moluch.ru/archive/61/9036>. Дата обращения: 12.04.2021.

УДК 72.04.017

*Стасюк Е. В., Степанова И. Б.*

*Научный руководитель: ст. преподаватель А. В. Воробей*

### **КИНЕТИЧЕСКАЯ АРХИТЕКТУРА: ИСТОРИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ. ПРАКТИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ**

Целью работы является изучение истории развития и перспектив развития параметрической архитектуры на примере современной параметрической архитектуры.

Последние 20 лет в мировой архитектуре можно назвать эпохой параметризма. Это передовое направление возникло на пересечении архитектуры, скульптуры, биологии, математики и высоких технологий.

Термин «параметризм» впервые произнес итальянский архитектор Луиджи Моретти, когда разработал набор математических уравнений с параметрами, используемыми для анализа пространственных отношений, и использовал эти уравнения для разработки городского плана Рима для XVII Олимпиады, запланированной на 1960 год. Огромным шагом к появлению параметрической архитектуры была разработка NURBS (Неоднородные рациональные B-сплайны) в 1989 году, которые и привели к таким программам, как Rhinoceros с плагином Grasshopper, Autodesk Maya. Первые программы 3D-моделирования в свою очередь привели к геометрическим оперативным словам, таким как «складка» или «обертка», обычно используемым с первыми современными параметрическими конструкциями. Системы моделирования NURBS являются наиболее часто используемыми программами в мире параметрического проектирования, что и привело к появлению новейшего стиля архитектуры, объявленного промышленным дизайнером Патриком Шумахером эрой «Параметрической архитектуры».



**Рисунок 1 – Неоднородные рациональные В-сплайны**

Наверное, самыми известными адептами параметрического дизайна являются ASYMPTOTE и Zaha Hadid Architects. Проекты компаний основаны на использовании программного обеспечения для создания взаимосвязей между различными элементами проекта: его формы, конструкции и, как результат, воплощение инженерной мысли в целостную структуру эффектных и эффективных сооружений.

В общем, параметрическое проектирование может быть определено как формы, генерируемые путем изменения списка значений, которые подключаются к нескольким уравнениям, создающим геометрию. Еще одна особенность заключается в том, что параметрика заставляет объект реагировать на новые условия. Как шишка может сжимать и растопыривать свои чешуйки в зависимости от влажности воздуха, так и параметрическое здание способно подстраиваться под внешние изменения.

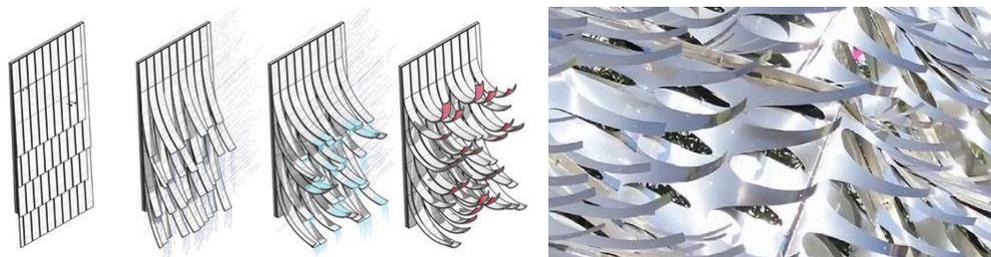
Это гораздо больше, чем просто умный дом, который управляется программами, – архитекторы озабочены тем, чтобы здание «думало» само: как пример экспериментальное офисное здание Media-ICT, внешние конструкции которого покрыты инновационным прозрачным термопластиком. В воздушные камеры треугольной формы вмонтированы датчики освещенности, которые расширяют либо сжимают камеры в зависимости от интенсивности солнечного излучения, тем самым регулируя микроклимат и свет внутри помещения.



**Рисунок 2 – Конструкции фасадной системы офисного здания Media-ICT**

Еще более наглядный пример – проект «Bloom» американского биоархитектора Дорис Ким Сунг, которая использовала такие материалы, как термобиметаллы. Термобиметаллы, а корректнее, термочувствительные биметаллические ленты — это металлические материалы, состоящие из нескольких слоев металлов или сплавов, прочно сваренных по всей поверхности соприкосновения,

с различными температурными коэффициентами линейного расширения (ТКЛР). При изменении температуры термобиметалл, вследствие разности ТКЛР составляющих, способен изгибаться по дуге окружности. При этом сохраняя свою работоспособность в области упругих деформаций. Использование данных материалов позволяет минимизировать использование искусственного кондиционирования, тем самым снизив затраты на потребление энергии и влияние на окружающую среду.



*Рисунок 3 – Деформационные свойства термобиметаллов*

В своем манифесте параметрической архитектуры Патрик Шумахер сравнивал параметризм с предшествующим ему модернизмом, демонстрируя принципиальные различия между двумя этими стилями. В параметризме Шумахер видит принцип непрерывного изменения внутри всех систем, образующих архитектурный объект, а также их интенсивного взаимодействия. Изменяется само понятие архитектуры, ее [архитектуры] границы размываются, функции и задачи расширяются, а соответственно, расширяются и функции архитектора.

Возникновение параметрической архитектуры – попытка архитектора решить новые задачи архитектуры, анализируя новые условия. Однозначно можно сказать, что восприятие параметризма в архитектуре в качестве исключительно стилистического направления – не верно. Параметризм в архитектуре – это в первую очередь аналитический подход, когда архитектор продумывает и постепенно создает сеть взаимосвязанных критериев, из которых впоследствии сложится форма, определенная функцией и концепцией здания. Здание – это не ограниченная статичная коробка, а некая среда, в которой перемешиваются неограниченные пространства с разными функциями. И именно для грамотной организации этой среды необходимы возможности параметрической архитектуры. Другими словами, развитие параметризма в архитектуре — это развитие нового, более результативного подхода в проектировании и в архитектуре в целом.

#### **Список цитированных источников**

1. «ArchDaily» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.archdaily.com/293386/tedx-metal-that-breathes-doris-kim-sung>. – Дата доступа: 27.10.21.
2. Архитектурный журнал eVolo [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.evolo.us/bloom-by-dosu-is-environmentally-responsive-installation/>. – Дата доступа: 27.10.21.
3. Designboom [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.designboom.com/architecture/waf-2011-building-of-the-year/>. – Дата доступа: 27.10.21.
4. "НПК "Метотехника [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.metotech.ru/tbmsplavy-opisanie.htm>. – Дата доступа: 27.10.21.
5. ADArchitectural Design - DigitalCities [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://patrikschumacer.com/Texts/Parametricism%20%20A%20New%20Global%20Style%20for%-20Architecture%20and%20Urban%20Design.html>. – Дата доступа: 27.10.21.

6. Kinetic Architecture: Designs for Active Envelopes Hardcover [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.archdaily.com/537359/kinetic-architecture-designs-for-active-envelopes>. - Дата доступа: 27.10.21.

7. International Journal of Science and Research (IJSR) [Электронный ресурс] – Режим доступа: [https://www.researchgate.net/publication/330349848\\_Kinetic\\_Architecture\\_Concepts\\_History\\_and\\_Applications](https://www.researchgate.net/publication/330349848_Kinetic_Architecture_Concepts_History_and_Applications). - Дата доступа: 27.10.21.

УДК 69+004.9

*Терещук М. Н.*

*Научный руководитель: к. т. н., доцент Акулова О. А.*

## **МОДЕЛИРОВАНИЕ СИСТЕМ ТЕПЛОГАЗОСНАБЖЕНИЯ В AUTODESK REVIT**

Сегодня системы отопления и вентиляции (ОВ) направлены на учет и снижение потерь, использование энергосберегающих технологий.

Высокая стоимость энергоэффективного оборудования, наличие большого количества элементов сетей и трудоемкие инженерные расчеты делают работу проектировщика сложной, длительной и требуют высокой квалификации. Но системы автоматизированного проектирования предлагают новый подход, удовлетворяющий концепции сокращения используемых ресурсов, минимизации ошибок, точной оценки времени и стоимости строительства. Это BIM-технологии.

Исходными данными для проектирования систем ОВ объекта является следующая информация [1–3]:

- географическое расположение здания и его ориентация по сторонам света;
- функциональное назначение объекта, характеристика здания как архитектурно-строительного сооружения, режим работы, возможные вредные выбросы;
- вид и параметры теплоносителя, способ теплоснабжения.

Расчет и проектирование систем ОВ включает следующие этапы:

- теплотехнический расчет ограждающих конструкций;
- расчет основных и дополнительных теплопотерь и теплопоступлений;
- определение трассировки и принципиальной схемы систем ОВ;
- расчеты систем ОВ;
- подбор оборудования систем ОВ (например, для отопления – диаметров труб, запорно-регулирующей арматуры, выбор и расчет требуемого количества нагревательных приборов).

Вся необходимая техническая документация, передаваемая заказчику, может быть выполнена в Autodesk Revit:

- планы этажей зданий с системами ОВ;
- аксонометрические схемы систем ОВ;
- спецификация основного оборудования систем ОВ.

На начальном этапе проектирования систем отопления и вентиляции размещаются пространства и создаются зоны, в Revit они определяются на основании требований к системам в проекте. Информация каждой зоны содержит сведения о температуре отопления и/или охлаждения и о наружном воздухе. Завершив подготовительные работы, можно переходить к определению требований