Ю.А. ВАСЕРЧУК

Кандидат искусствоведения, профессор, ведущий научный сотрудник отдела художественных проблем дизайна, декоративного и народного искусства НИИ РАХ
e-mail: vasse@yandex.ru

Y.A. VASERCHUK

PhD in Arts, Professor, leading researcher at the Department of Artistic Problems of Design, Decorative and Folk Art of the Research Institute of the Russian Academy of Arts
e-mail: vasse@yandex.ru

DOI: 10.37485/1997-4663_2024_3_2_469_475

БУМАГОПЛАСТИКА В ИДЕЯХ КИНЕТИЧЕСКИХ КОНСТРУКЦИЙ В СОВРЕМЕННОЙ АРХИТЕКТУРЕ И ДИЗАЙНЕ

QUILLING IN IDEAS ON KINETIC CONSTRUCTIONS IN CONTEMPORARY ARCHITECTURE AND DESIGN

Бумагопластика — это экспериментальный полигон, эмпирическая база для различных теорий формообразования. Она содержит аналитический материал, позволяющий проникнуть в основы формотворческих закономерностей, в том числе и бионических, напоминающих природные формы и системы. В статье представлены примеры кинетических конструкций, создающих адаптивную среду для комфортной жизни человека. Складчатые структуры и розетки обладают потенциалом для ярких художественных образов, эффективных инженерных решений, призванных обогатить проектируемую среду.

Quilling is an experimental area, an empirical basis for different theories of form shaping. It contains analytical material that lets get into patterns of form shaping including bionic ones — reminding of native forms and systems. This article shows examples of kinetic constructions providing adaptive environment for comfortable living. Folded structures and rosaces have potential for bright artistic

imagery, effective engineering solutions aimed to enrich the designed environment.

Ключевые слова: бумагопластика, листовые конструкции, бионика, складчатые структуры, симметрия.
Keywords: quilling, plate structures, bionics, folded structures, symmetry.

Орнаментальные складчатые структуры, созданные из листка бумаги, неизменно служат источником вдохновения для архитекторов и дизайнеров из разных областей проектной практики. Бумажные складки, создающие характерные гармошки, а также складки, формирующие узловые узоры по принципу оригами тесселлейшенс (origami tessellations), прочно заняли свое место в лаборатории дизайна.

Без идей бумагопластики банк конструкторских и объемно-пространственных решений был бы неполным. Каждый пример оригинального использования складчатой поверхности позволяет дизайнерам по-новому увидеть и оценить наследие оригами и современной экспериментальной бумагопластики. Художественный образ бумажной складки находит выражение в разнообразных объектах проектируемой среды по всему миру.

Складчатые структуры в формировании авторской бионической (экологической) концепции

Трехмерные текстильные складчатые структуры, созданные дизайн-студией Самиры Бун (Samira Boon), переводят бумажные формы и складки на язык текстильных инсталляций в интерьере. Дизайнеры упомянутой студии в сотрудничестве с тильбургской Текстильной лабораторией (Tilburg TextielLab, Нидерланды) и профессором Т. Тачи (T. Tachi) из Токийского университета создали оригинальный проект, визуально напоминающий гигантские бумажные складки в интерьере. Структуры, названные авторами «архитектурными складками» (archifolds), — это инновационная серия кинетических конструкций с текстильной отделкой и цифровым управлением. В основу образного решения конструкций легли формы, объемно-пространственные узоры и узлы, выполненные в стиле оригами тесселлейшенс.

Этот проект является не только эффектным и выразительным, но и решает конкретные утилитарные задачи организации внутренней

среды помещений. Дизайнеры и исследователи складчатых структур выразили в своих текстильных инсталляциях представления о здоровой окружающей среде, являющейся гибкой и динамичной, подобно развивающимся природным системам. Складывающийся и разворачивающийся в грандиозную плоскость «адаптивный» текстиль трансформируется, благодаря разнонаправленным складкам-шарнирам. Объекты способны учитывать меняющиеся потребности человека в ощущениях и пространственных впечатлениях. Среди управляемых качеств пространства можно назвать: циркуляцию воздуха, потоки энергии, акустические эффекты и вибрации, свет.

Благодаря цифровым технологиям, «зашитым» в складчатые структуры, текстильная инсталляция предлагает новый тип «умных» интерьерных решений, отвечающих за свет, тепло и акустику. При этом конструкции чрезвычайно удобные в использовании и гибкие в предоставляемых человеку возможностях. Тканые складчатые структуры могут быть сложены и развернуты в различные формы, установлены на постоянной или временной основе, они создают функциональные пространства и придают им изысканность и изящество [1]. Архитектурные складки Самиры Бун, ловко интерпретирующие бумажные складки оригами, завоевали премию «Герои творчества» (Creative Heroes Award).

Другой проект студии Самиры Бун представляет собой структуры из текстиля, выполненные в форме складчатых узлов-розеток. Авторы назвали их «Бионическим садом» (Hortus Bionica). Особенностью складчатых розеток-цветов является то, что они под воздействием электронного управления раскрываются из «бутонов» в плоскости, увеличивая таким образом свою площадь. Раскрывающиеся текстильные цветы меняют не только визуальные свойства стен помещения, добавляя цветовые акценты и воздействуя на общий колорит помещения, но и изменяют акустическую среду и другие качества проектируемых интерьеров.

Работа над текстильными инсталляциями была проведена студией Бун совместно с «Сенсорной лабораторией» (Sensor Lab) при поддержке Фонда креативных индустрий в Нидерландах. Команда дизайнеров и разработчиков считает, что комфортная эко-среда, создаваемая для людей, возможна при внедрении кинетических объектов и систем, адаптивных по отношению к человеку, интерактивных и способных отвечать изменяющимся ожиданиям от пространства и работающих по принципам природных систем. «Дизайнерам необходимо лучше исследовать отношения

человека с природой, чтобы способствовать созданию более "адаптивных" форм архитектуры, основанных на принципах бионики» [2].

Новые виды интерьерных элементов, имеющих бионические формы, способны выполнять ряд функций: оптимизировать потоки энергии, света, температуры и звука в общественных пространствах. Исследуя и развивая бионические возможности проектируемых форм, расширяя спектр и характеристики архитектурных материалов, создавая новые интерактивные технологии в дизайне, студия Самиры Бун формирует особое пространственное, сенсорное и, как следствие, эмоциональное измерение.

Искусственные объекты с цифровыми «прошивками» автоматически трансформируют свою форму, в зависимости от условий окружающей среды и меняющихся потребностей человека. Каждое текстильное изделие имеет свое уникальное функциональное применение и характер — как поведенческий, так и визуальный. Кроме того, важно отметить, что «Бионический сад» выполнен из переработанных текстильных отходов.

Складчатые орнаменты в концепциях адаптивной архитектурной среды

Архитекторы, называющие экодизайн своим главным приоритетом, реализовали представления об адаптивной среде, создающей комфортные условия для человека, в паре необычных башен-небоскребов «Аль-Бахар» (Al Bahar) в г. Абу-Даби. Дизайнеры английского архитектурного бюро «Эдас» (Aedas Architects) разработали фасад, способный трансформироваться, меняя рисунок структуры-узора и реализуя таким образом функцию затемнения внутренних помещений башен.

Завершенная в июне 2012 г. трансформируемая система затенения, названная «Машарабия» (Masharabiya) в честь традиционной решетчатой исламской конструкции, реализует функцию жалюзи в автоматическом режиме. В зависимости от положения солнца по отношению к стенам, конструкция, состоящая из фасадных панелей, напоминающих складчатые узлы-розетки, укрывает стены сплошным ковром или, наоборот, открывает окна дневному свету. Сетка состоит из треугольных трансформируемых элементов, каждый из которых, подобно зонтику, складывается, когда уходит солнце, и раскрывается, когда стены здания требуют укрытия от прямых солнечных лучей.

Автоматическая динамическая конструкция и панели-трансформеры были разработаны командой программистов и инженеров

«Аруп» (Arup Engineers) совместно с дизайнерами и архитекторами «Эдас» (Aedas). С использованием параметрических проектных технологий и геометрии, напоминающей оригами тесселлейшенс, была смоделирована эффектная орнаментальная поверхность, выполненная из как будто живых, откликающихся ритмам природы объемно-пространственных треугольных «цветов».

Поверхность состоит из непрерывной сетки треугольников, совместно образующих шестиугольную форму (гексагон). По классификации видов симметрий (теории групп в кристаллографии), созданной независимо и почти одновременно в 1981 г. русским кристаллографом Е.С. Фёдоровым и немецким математиком А.М. Шёнфлисом, данный орнамент имеет симметрию — p3m1 — и описывается как плоскость с равносторонними треугольниками одинакового размера, со стороной, равной наименьшей величине параллельного переноса. При этом половина треугольников имеет одну ориентацию, а другая половина — ориентацию, обратную первой.

Фасад, состоящий из треугольных трансформируемых элементов, работает как навесная стена, расположенная на расстоянии двух метров от стеклянных панелей здания. Треугольники-трансформеры крепятся на независимой раме. Каждый треугольник покрыт стекловолокном и запрограммирован реагировать на движение солнца, собираясь и раскрываясь, чтобы уменьшить проникновение солнечного света в помещения. При этом каждый треугольник системы трансформируется отдельно, но по общим для системы правилам.

«Ночью все экраны закрыты и взору открывается плоский орнамент фасада. Когда утром солнце встает на востоке, “Машарабия” начинает схлопывать свои зонтики вдоль восточной части фасада. Вслед за движением солнца кинетические панели собираются и раскрываются. Таким образом, вертикальная полоса узора движется вдоль круглого фасада здания вслед за солнцем» [3], — рассказывает Питер Оборн (Peter Oborn), заместитель главы архитектурного бюро «Эдас».

Оригинальная конструкция затемняет фасад здания и значительно снижает проникновение солнечных лучей, снижая затраты на кондиционирование воздуха. «Экран позволяет использовать естественную тонировку стекла, благодаря чему снижаются потребности в искусственном освещении, а перед посетителями здания открываются панорамные виды города. Такая конструкция отвечает стремлению Абу-Даби занять

лидирующую роль в области устойчивого развития городов ОАЭ» [4], — добавил Оборн.

За достижения в области инженерных и проектных решений и устойчивого развития городской и культурной среды в 2012 г. башни были награждены Премией за инновации в строительстве высотных зданий (Tall Building Innovation Award). «Фасадная конструкция Аль-Бахар, оснащенная цифровым управлением, призванная реагировать на поток солнечного света и создавать оптимальные условия для жизни, никогда ранее не достигала таких масштабов. Кроме того, визуальный облик орнаментальной оболочки свидетельствует о важном значении башен для культурного контекста Абу-Даби» [5], — считает член жюри Крис Уилкинсон (Chris Wilkinson) из «Уилкинсон Эир Аркитектс» (Wilkinson Eyre Architects).

Представленные выше объемно-пространственные конструкции являются репликами на темы формотворчества из листовых материалов, примерами выполнения поверхности симметричными решетками, вариантами инженерных решений в области кинетических систем. Однако одним из самых ценных качеств данных конструкций является их адаптивность и способность подстраиваться под меняющиеся потребности человека. В этом плане конструкции напоминают природные объекты, соответствующие ритмам бионической среды. «Сегодня обращение к органической и бионической архитектуре равнозначно признанию приоритета самой человеческой природы по отношению к техносфере и выбору такой среды обитания, в которой человек сможет остаться человеком» [6].

Опыт разработки складчатых структур и трансформируемых конструкций подтверждает важность интеграции бионических форм, архитектурных конструкций, симметричных систем, инженерных решений, цифровых технологий и художественных образов бумагопластики в единую среду, поддерживающую стратегии устойчивого развития проектируемой цивилизации.

Примечания:

1. *Boon S.* Studio Samira Boon's 3D textile structures translate origami into digital weaving / Samira Boon // www.designboom.com: [сайт]. — 2018. — URL: https://www.designboom.com/architecture/studio-samira-boon-3d-textile-structures-origami-digital-weaving-03-22-2018/ (дата обращения: 07.10.2024).

2. *Boon S.* Studio Samira Boon digitally fabricates adaptable origami installation, HORTUS BIONICA / Samira Boon // www.designboom.com: [сайт]. — 2020. — URL: https://www.designboom.com/design/samira-boon-digitally-fabricates-origami-installation-hortus-bionica-06-05-2020/ (дата обращения: 07.10.2024).

3. *Cilento K.* Al Bahar Towers Responsive Facade. Aedas / Karen Cilento // www.archdaily.com: [сайт]. — 2012. — URL: https://www.archdaily.com/270592/al-bahar-towers-responsive-facade-aedas (дата обращения: 07.10.2024).

4. Там же.

5. Там же.

6. *Козлов Д.Ю.* Архитектурная бионика в XXI веке / Д.Ю. Козлов. // Архитектура. Строительство. Дизайн. — 2006. — № 2 (43). — С. 29–33.