

КИНЕТИЧЕСКАЯ АРХИТЕКТУРА. ДИНАМИЧЕСКИЕ ФАСАДЫ

Августинович Е. А., Сутурин А. А.
Научный руководитель – Горунович В. В.
Белорусский национальный технический университет,
Минск, Беларусь

Современные проекты зданий отличаются смелостью своих архитектурных решений. Всё чаще можно увидеть сложные по форме небоскрёбы и здания, чьи фасады меняют свой внешний вид в зависимости от пожелания заказчика. Такие постройки, обладающие динамичностью того или иного рода, являются примерами проявления кинетической архитектуры.

Понятие кинетической архитектуры зародилось вместе с первыми прообразами динамичных строений. Ещё в средневековье были изобретены подъёмные мосты, которые также можно причислить к кинетическим сооружениям. Однако усиленно развиваться это направление начало лишь в двадцатом веке благодаря течению футуризма. Наибольший вклад в это направление внёс Яков Чернихов, написавший в 1933 году книгу «Архитектурные фантазии. 101 композиция» (*рисунки 1, 2*), а также Бакминистер Фуллер, который первым попытался воплотить его идеи в реальность.

В XXI веке архитекторы окончательно отходят от теоретических идей. По всему миру начинают появляться концептуально новые здания, которые, несмотря на свою конструктивную статичность, уже выделяются динамичностью. Так, в 2005 году была построена башня «Turning Torso» архитектора Сантьяго Калатравы в шведском городе Мальмё. Закрученный «торс» 54-этажной башни высотой 190 метров поворачивал фасад на 90 градусов (*рисунки 3, 4*). Тенденция достигла своего апогея в Дубаи, где удалось развернуть на 90 градусов фасад 310-метрового небоскрёба «Infinity Tower». Он стал самым высоким «скрученным» статичным зданием мира (*рисунок 5*).

В 2008 году Дэвид Фишер предпринял попытку спроектировать в Дубаи небоскрёб ("Fisher`s Rotating tower"), способный постоянно вращаться вокруг своей оси по спирали, меняя форму (*рисунок 6*). Кроме идеи поворота каждого этажа у архитекторов появилась мысль о вращении всего здания. Так, в проекте «Time Residences» («Башня времени») в Дубаи все 30 этажей будут поворачиваться на 360 градусов. Таким образом, кинетическая архитектура перестаёт существовать только в виде теоретической идеи и находит своё воплощение в реализованных проектах по всему миру.



Рисунок 1

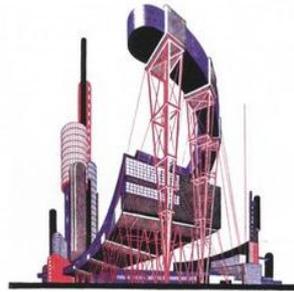


Рисунок 2



Рисунок 3

Рисунок 4



Рисунок 5



Рисунок 6



Рисунок 7

К началу XXI века сформировались несколько типов кинетической архитектуры:

- динамичные функциональные строения;
- здания-трансформеры;
- динамичные фасады;
- комбинированный тип.

К динамичным функциональным строениям относятся сооружения, способные трансформироваться в зависимости от характера решаемой задачи. Ярким примером являются разводные мосты, некоторые части которых могут подниматься. Другие примеры данного типа — это стадион Миллениум в Уэльсе и стадион Уэмбли в Англии с выдвинутой крышей, а также стадион Фельтинс-Арена в немецком городе Гельзенкирхене с выдвигаемым полем.

Здания-трансформеры отличаются тем, что могут менять свою внешнюю форму, отвечающую за восприятие здание в целом. Ярким примером является постройка «Burke Brisesoleil» в Художественном музее Милуоки, которая сделана наподобие птицы. Его крыша напоминает по форме колоссальные белые крылья, которые открываются и закрываются при помощи механизма, в зависимости от условий инсоляции (Рис. 7).

Динамичные фасады позволяют создать движение на поверхности здания. Классическим примером является Институт Арабского мира в Париже, в здании которого расположены металлические жалюзи, работающие по принципу диафрагмы: щели расширяются или сужаются в

зависимости от солнечного света. В комбинированном типе сочетаются все перечисленные виды кинетической архитектуры, которые в сочетании с современными достижениями науки и техники позволяют приблизить их к энергоэффективным сооружениям. К таким зданиям относится небоскреб Дэвида Фишера.

Наиболее перспективное направление кинетической архитектуры – динамические фасады. Оно находит своё воплощение в современной архитектуре чаще, чем остальные типы, так как именно динамические фасады являются наиболее экономически выгодными и доступными в реализации, позволяют преобразить внешний вид здания, не изменяя при этом его конструктивное решение (Рисунки 8-11).

Динамические фасады позволяют создать хорошую инсоляцию в помещениях, которая в свою очередь играет немаловажную роль в обеспечении комфортных условий для работы и отдыха. При правильном распределении оконных проемов в сочетании с эффективной работой систем освещения, вентиляции и отопления существенно могут быть снижены расходы на электроэнергию.

Элементы затенения способны автоматически перемещаться, перекрывая прямой солнечный свет таким образом, чтобы в помещение попадал рассеянный свет. Эта мера позволяет бороться с бликами и создавать комфортное световое ощущение в помещениях. Автоматически управляемые окна позволяют реализовать естественную вентиляцию, способствуя притоку свежего воздуха и препятствуя его перегреву (рисунки 8, 9).



Рисунок 8



Рисунок 9



Рисунок 10



Рисунок 11

Таким образом, применение динамических фасадов даёт следующие преимущества:

- улучшение инсоляционных свойств;
- организация естественной вентиляции;
- контроль над уровнем нагрева фасада;
- дополнительная защита от шума;
- выразительный архитектурно-художественный образ.

Вместе с этим можно выделить и ряд трудностей, возникающих при монтаже и эксплуатации системы динамических фасадов:

- сложность при устройстве системы, самообеспечивающей себя энергией благодаря солнечному свету и ветровому потоку; в связи с этим в системе, как правило, требуется дополнительная энергия;
- устройство динамических фасадов требует множества дополнительных конструктивных элементов, расчётов, автоматизированной системы функционирования, что отражается на высокой стоимости;
- конструктивная сложность приводит к проблеме качественного монтажа фасадов, что происходит вследствие нехватки квалифицированных специалистов.

Таким образом, можно сделать вывод, что применение кинетической архитектуры позволяет зданиям адаптироваться к условиям активной внешней среды, вместе с тем способствуя реализации поставленных функциональных и художественно-выразительных требований. Кинетическая архитектура в будущем способна изменить представление об энергоэффективных зданиях, сделав шаг к новому уровню самообеспечения и самозащиты строения. Всё это говорит о том, что кинетическая архитектура – перспективное направление будущего, воплощение которого возможно уже сегодня.

Литература

1. Сайт «Обработка металла». Раздел «Статьи». [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://ostmetal.info/kineticheskaya-arxitektura-metall-v-dvizhenii-budushhego/>.
2. Сайт «Газета URBAN news». [Электронный ресурс]. Режим доступа : <http://urban-magazine.com/archive/newspaper/-1-2015-11/dinamicheskaya-arkhitektura-budushchego.html>.
3. Сайт «Информационно-аналитический сервис строй сообщества». [Электронный ресурс]. Режим доступа : <http://estp-blog.ru/rubrics/rid-18366/>
4. Сайт «Ассоциация по автоматизации зданий и системам управления инженерным оборудованием». [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.bacnet.ru/knowledge-base/articles/index.php?ELEMENT_ID=778.