

БИОНИКА И ГЕОМЕТРИЧЕСКОЕ ФОРМООБРАЗОВАНИЕ В АРХИТЕКТУРЕ САНТЬЯГО КАЛАТРАВЫ

М.С. САЛЕХ, студент, (Ирак)

Российский университет дружбы народов, Москва, Россия

В статье исследуются конструктивные особенности зданий, спроектированных известным испанским архитектором и инженером Сантьяго Калатравой. Проанализированы характерные особенности архитектурного подхода, геометрии и конструкции зданий, в основе которых лежит природная тема. Выявлена и обоснована связь работ Сантьяго Калатравы, бионики и аналитической геометрии, проанализировано формообразование зданий, разработанных этим архитектором.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: бионика, Сантьяго Калатрава, геометрия, прочность, аналитические поверхности, архитектура, конструкции.

В наше время мы в большей степени окружены достаточно безликой и однообразной архитектурой. А ведь этот вид искусства оказывает большое влияние на человека, его настроение. Нас окружают однотипные дома, которые удивляют не качеством и не эстетическими характеристиками, а тем лишь высокими темпами их возведения. Лишь малая доля архитектурных сооружений обладает истинной, завораживающей красотой.

Сантьяго Калатрава является одним из самых гениальных архитекторов современности. Он заслужил всемирное признание благодаря своим удивительным, смелым, динамичным и, в то же время, тщательно продуманным работам в стиле “био-тек”. Бионика в архитектуре Сантьяго Калатравы положительно влияет на восприятие его объектов. Кажущаяся простота проектов и построек Калатравы достигается путём мобилизации всего арсенала современной системы статических решений. Игра растянутых и сжатых сил, движения и статического сопротивления, равновесия и динамического напряжения убеждают нас в том, что творческое озарение всегда присутствовало в логических построениях архитектурных фантазий Калатравы. Он отмечает, что деятельность инженера должна быть направлена на развитие моделей, которые реалистически воссоздают природу.

Калатрава широко применяет в своих конструкциях традиционные строительные материалы - бетон, сталь, алюминий, дерево, стекло и камень, но использует их по собственным принципам, комбинируя их в случае необходимости. Так камень, например, берется для строительства оснований или в случаях, когда требуется повышенная устойчивость по отношению к давлению; древесина используется, когда требуются длинные, относительно узкие строительные детали с умеренной устойчивостью к нагрузкам; а сталь применяется при высоких требованиях к натяжению.

Все его проекты, какими бы воздушными и нереальными они не казались, являются экспериментальными конструкциями, построенными на законах статики.

Вдохновение для своего творчества Калатрава черпал из работ знаменитого французского архитектора Ле Корбюзье [1], который также пытался сохранить природу и не вмешиваться в ее процессы, приподнимая конструкции своих зданий на сваи. Также, что корни его творчества лежат также в работах таких великих инженеров и архитекторов, как Кандела и Гауди. Как говорит сам Калатрава о своих конструкциях: «Консоль, к примеру, можно рассматривать в качестве простейшего изображения дерева. Ее крепление при этом можно сравнить с корневищем. И опора, и дерево одинаково подчиняются законам сгибания. А так же, например, собака, стоящая на четырех лапах, представляет собой изостатическое тело. Ее вес распределен по числу ног, и нет других сил, выполняющих эту функцию, кроме тех, что поставляются с помощью мускулатуры...» [2].

Сантьяго Калатрава, как и большинство других архитекторов, нередко встречался с неприятием его творческих идей. Неоднократно он слышал критику в свой адрес, например по поводу здания «Turning Torso» [3] (рис. 1), который, по мнению многих критиков не вписывался в окружающую среду города Мальм в Швеции, а также спорткомплекса в Афинах и др. Однако, подавляющая часть проектов Сантьяго Калатравы имела успех во всем мире.

Что касается самого здания «Turning Torso», то этот объект обладает природной пластичностью, которая присуща одушевленным предметам. Образ динамичного человеческого торса, охваченного движением, напоминает об античном метателе дисков. Калатрава создал его с помощью сдвинутых друг относительно друга кубов. Эта постройка составлена из девяти блоков, повернутых друг к другу под углом, что позволило создать поворот верхнего блока относительно нижнего на 90°. Устойчивость фундамента обеспечивается в первую очередь за счёт того, что он углублен в землю на 18 метров, три из которых закреплены в скальном основании [4]. А чтобы здание было во всех смыслах инновационным, его снабдили автономными источниками энергии: ветряной электростанцией и солнечными батареями. Воплощенная динамика объекта ярко выражается через скрученную форму, что придает необычайную эстетическую характеристику образу здания. Сама поверхность (рис. 2) относится к классу винто-

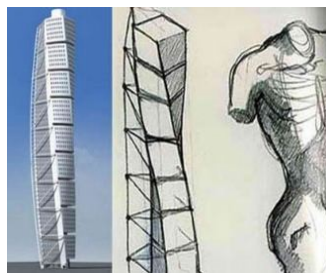


Рис. 1



Рис. 2

вых поверхностей и образовывается винтовым движением окружности постоянного радиуса или фигуры определенного контура [8].



Рис. 3

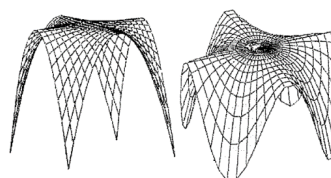


Рис. 4

Здание Океанариума в культурном центре «Город науки и искусства» Сантьяго Калатравы в городе Валенсия (рис. 3) имеет очень красивую волнообразную форму.

Конструкция данного здания напоминает поверхность зонтичного типа, который состоит из четырех одинаковых лепестков (рис. 4), разделенных перпендикулярными прямыми; это геометрическая поверхность четвертого порядка [8].

Одним из самых популярных воплощений бионики является здание L'Hemisferic (рис. 5), также расположенное в «Городе науки и искусства» [5]. За образную основу взят человеческий глаз (как полусфера внутри), а каркас здания - эллиптический параболоид [8] (рис. 6), который органично отражается в воде. Саму поверхность эллиптического параболоида можно получить, используя метод построения поверхностей диагонального переноса, это поверхность второго порядка.



Рис. 5

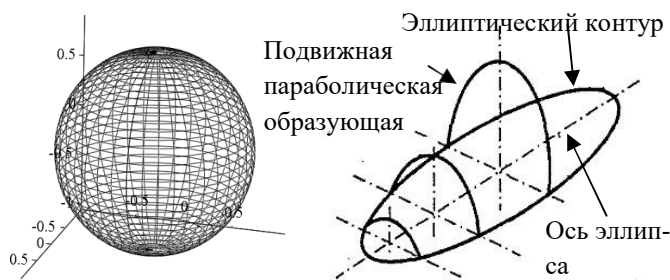


Рис. 6

Яркое выражение природной темы можно наблюдать в одной из последних работ Сантьяго Калатравы: вокзал «Ориенте» (рис. 7), который

является одним из самых крупных транспортных узлов Португалии [6]. Навес над платформами железнодорожных станций напоминает лес, а само здание - скелет рыбы, что придает визуальную легкость и невесомость объекту. Внутри здания не использовалась отделка - только "голые" бетонные конструкции. Здесь хорошо прослеживается метод скульптора - «отсечь все лишнее, чтобы получить идеальную форму».



Рис. 7

География проектов Калатравы ежегодно расширяется. В 2006 году он получил премию от ассоциации застройщиков Манхэттена, в 2007 г. работал в Америке и Италии. В

2008 году новый мост Калатравы украсил вход в Иерусалим; за свою форму этот мост был назван «Арфой Давида» и сразу же превратился в один из символов древнего города. Также в 2008 году был открыт мост Конституции через Гранд-канал в Венеции. В 2009 году была представлена кинетическая композиция в Израильском технологическом институте. В 2011 году закончилось возведение Дворца выставок и конгрессов в Овьедо. В 2012 году в Канаде состоялось открытие пешеходного моста Мира через реку Боу в Калгари, и теперь красная ажурная труба из стали и стекла является визитной карточкой этого города. Наконец, в 2013 году открылась новая железнодорожная станция Medio Padana в Италии. Сейчас Калатрава работает над Центром транспортировки в восстановленном Всемирном торговом центре в Нью-Йорке, Музеем будущего в Рио-де-Жанейро, оперным театром на Пальма-де-Майорке и другими объектами. Цель творчества испанского архитектора - достичь равновесия между архитектурой и инженерным строительством. Только этот путь позволит полностью раскрыть потенциал того или иного строительного материала, уверен Сантьяго Калатрава.

К сожалению, в России пока нет построенных зданий в стиле био-тек, но существует множество проектов, которые в скором будущем будут воплощены в жизнь. Человек устал от серых массивных панельных зданий, которые неблагоприятно влияют на психику, бионическая архитектура ближе для людей, благоприятна для восприятия, за ней будущее, что подтверждается многими реализованными проектами, конкурсными концепциями.

К одному из таких грандиозных проектов относится футуристическое поселение Вероники Гараниновой «Вязань-сити» (рис. 8), которое утопает в зелени и живет за счет энергии солнца и ветра [7]. Такая форма напоми-

нает циклическую поверхность с окружностями в плоскостях пучка и волнистой линией центров на цилиндре (рис. 9). Данную поверхность можно отнести к классу волнообразных поверхностей [8].

В заключении хотелось бы сказать, что и в будущем здания, построенные в стиле бионики, будут близки человеку. Архитектура Сантьяго Калатравы одновременно сложна для понимания того, как конструктивно устроены его здания, но с другой стороны они близки человеку по своей эстетической сути. В первую очередь Калатрава - инженер, который отлично разбирается в конструкциях [9]. Суть его работ заключается в сложной комбинации простых элементов, в результате чего появляются его невероятные конструкции, сочетающие в себе прочность, функциональность и незабываемые художественные образы.



Рис. 8

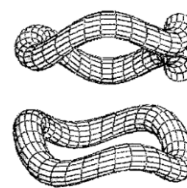


Рис. 9

Литература

1. *Hugh Aldersey-williams*. «Zoomorphic: New Animal Architecture». HarperCollins, 2003. -176 p.
2. www.the-village.ru
3. www.tffloor.ru
4. *Philip Jodidio* «Calatrava». - Taschen, 2010. – 528 p.
5. *Сантьяго Калатрава* «Равновесие динамики»
6. www.calatrava.com
7. www.ng.by/ архив
8. *Кривошапко С.Н., Иванов В.Н., Халаби С.М.* «Аналитические поверхности». Научное издание. – М.: «Наука», 2006. – 544 с.
9. *Локотко А.И.* «Архитектура: авангард, абсурд, фантастика». – Минск: Беларус. навука, 2012. – 206 с.: ил.

BIONICA AND GEOMETRIC MORPHOGENESIS IN ARCHITECTURE BY SANTIAGO CALATRAVA

M.S. SALEKH

People's friendship university of Russia

The article investigates design features of the buildings designed by renowned Spanish architect and engineer Santiago Calatrava. Were analyzed the characteristics of an architectural approach, the geometry and structure of the buildings, which are based on the natural theme. Established and developed communication of works by Santiago Calatrava, bionics and analytic geometry, analyzed morphogenesis of buildings designed by this architect.

KEYWORDS: *bionics, Santiago Calatrava, geometry, construction, surface, architecture.*

