

О. П. Лебедев,

студент кафедры архитектуры
Кубанского государственного университета,
г. Краснодар, РФ

А. В. Андрияш,

старший преподаватель кафедры архитектуры
Кубанского государственного университета,
г. Краснодар, РФ

АРХИТЕКТУРА КАК СОЕДИНЕНИЕ НАУКИ И ИСКУССТВА В ГИПЕРБОЛОИДНЫХ КОНСТРУКЦИЯХ

Архитектура является древним искусством проектирования и строительства разнообразных зданий и сооружений. Взаимоотношения двух ветвей познания – науки и искусства – берут начало от истоков зарождения самого познания. Вопросы о математических предпосылках гармонии, о связи между точными науками и пластическими искусствами, об их взаимовлиянии и взаимодействии интересовали еще античных ученых. Развитие математики требовало знаний архитектуры и наоборот. В работе рассмотрено соединение науки и искусств в гиперboloидных конструкциях Я. Ксенакиса и В.Г. Шухова.

Ключевые слова: архитектура, искусство, математика, гиперboloид, водонапорная башня, павильон «Филипс»

Античный теоретик архитектуры Марк Поллион Витрувий (I в. до н. э.), описывает архитектуру (греч. αρχι – «главный» и τέκτων – «строитель») как искусство и говорит, что прежде всего, искусство «зиждется она на трёх китах: прочность, польза и красота» [3].

В Древней Греции механика, строительство и все виды искусств объединялись общим понятием «текнэ» («τέχνη»), а геометрия, которая была необходима для строительства культовых сооружений, относилась к философии [1]

В своей книге «Геометрия как искусство» известный математик Дэн Пидоу (Dan Pedoe 1910-1998) писал, что математика и искусство возникли одновременно, и их происхождение было связано с религиозно-философскими исканиями человека [8].

О единстве науки и искусств писали великие мастера эпохи Возрождения – Роджер Бэкон, Иммануил Кант и многие другие.

Обучение в художественных школах и школах искусств наряду с изучением математики и геометрии в общеобразовательных школах является важным этапом формирования мировоззрения будущего архитектора.

Обучаясь на художественном отделении ДШИ № 13 им. Д.А. Хворостовского по истории искусств нам было дано задание найти материал по теме «Музыка как вид искусства» и указать, в каких видах искусств используется музыка. Полученное задание мне сначала показалось странным, ведь это же разные виды искусства и как они связаны между собой я не понимал. Но то, что я узнал перевернуло мое представление и стало отправной точкой для развития в архитектурном направлении.

Например, о многочисленных примерах взаимосвязи звука и цвета как в музыке, так и в живописи: В.В. Кандинский (1866–1944) соотносил с определенным цветом тот или иной музыкальный тембр, а известный живописец М.С. Сарьян (1880-1972) писал: «Если ты проводишь черту, то она должна звучать, как струна скрипки: или печально, или радостно. А если она не звучит – это мертвая линия. И цвет то же самое, и все в искусстве так». Выдающиеся русские композиторы Н.А. Римский-Корсаков и А.Н. Скрябин также обладали так называемым «цветным слухом». Каждая тональность представлялась им окрашенной в определенный цвет и, в связи с этим, имела тот или иной эмоциональный колорит. «Цветной слух» присущ и современным композиторам, например, Э.В. Денисову (1929-1996) – некоторые его сочинения вдохновлены переливами цвета, игрой света в воздухе и на воде [4].

Но больше всего меня удивило, что в 1829 г. И.В. Гете (1749–1832) в беседе с И. Эккерманом назвал архитектуру «застывшей музыкой». Именно это определение Гете в качестве материала для размышления Оливье Мессиа́н (как наставник в музыке) приводит своему ученику Янису Ксенакису. Я. Ксенакис, получивший инженерное образование, увлекался музыкой и был не только архитектором, но и композитором. Идею соединения архитектуры и музыки он воплотил при создании павильона крупнейшей электротехнической компании Philips для всемирной выставки ЭКСПО-58 в Брюсселе [6; 10].

К моменту начала работы над проектом павильона «Филипс» Ксенакис уже написал «Metastasis» (с медленно поднимающимся звуком струнных). Партитура сочинения «Metastasis» является по сути рисунком, изображающим, как движутся в этой пьесе линии отдельных инструментов: сближаются, разъезжаются, уплотняются, ломаются. И она очень сильно напоминает схему металлического каркаса зданий, которые проектировал Ксенакис.

Четыре нити на стержнях павильона «Филипс» – это модель, отображающая аналогии партитуры и процесса скручивания плоскости в гиперboloид. В результате из плоской линейчатой схемы выполняется переход к гиперboloиду. Из совокупности таких гиперboloидов был построен окончательный каркас павильона – своеобразный фрейм, который может быть «заполнен» либо паузами, либо высоко или низко звучащими нотами-струнами.

Здание павильона одновременно вмещало приблизительно 500 зрителей. При входе в это сооружение посетителя со всех сторон окружала поверхность оболочек сложной кривизны. Проекция фильмов «Электронной поэмы» (аудиоряд «поэмы» был создан и записан Ксенакисом и Варезом) одновременно демонстрировалась на двух противоположных кривых поверхностях, охватывающих зрительный зал, в то же время со всех других поверхностей зала возникал разноцветный свет, сопровождаемый звуками и шумами. Моделирование сложных и весьма необычных форм павильона производилось математическим методом построения поверхностей 2-го и 3-го порядка (гиперболоид вращения). Его основная конструкция, вантовая в основе, с туго натянутыми металлическими растяжками, напоминает архаический струнный музыкальный инструмент по типу арфы [6; 10].

Новаторская конструкция павильона «Филипс», созданная Ксенакисом, предвосхитила появление целого направления в строительстве: вантовые перекрытия Олимпийского комплекса в Токио, арх. Кэндзо Тангэ, здание Концертного зала имени Уолта Диснея в Лос-Анджелесе, архитектора Фрэнка Гери.

Изучая этот шедевр Ксенакиса я стал искать другие примеры гиперболоидных архитектурных конструкций и параллельно углубился в изучение математики. На тот момент мы уже изучали геометрию в школе и базовые представления были. Гиперболоид (от др.-греч. ὑπερβολή – гипербола, и εἶδος – вид, внешность). Гипербола (в переводе с греческого «преувеличение») – линия пересечения прямого кругового двуполостного конуса плоскостью, на которой не лежит его вершина. Гипербола имеет две ветви, которые неограниченно приближаются к асимптотам – прямым, проходящим через начало координат. А в математике гиперболоид – это вид поверхности второго порядка в трёхмерном пространстве, задаваемый специальным уравнением [9].

Знаменательным является тот факт, что гиперболоидную форму конструкций первым в мире ввёл в архитектуру выдающийся отечественный инженер, изобретатель, учёный Владимир Григорьевич Шухов (патент Российской Империи № 1896; от 12 марта 1899 года, заявленный В. Г. Шуховым 11.01.1896). Первая в мире стальная сетчатая башня в форме гиперболоида вращения была построена Шуховым для крупнейшей Всероссийской промышленной и художественной выставки в Нижнем Новгороде 1896 года. Как писал сам Шухов прообразом башен стала плетеная ивовая корзинка для бумаг: «И так ясно встала передо мной будущая конструкция башни. Уж очень выразительно на этой корзинке было показано образование кривой поверхности из прямых прутков». [5, 7]

Шухов построил огромную 27 метровую (9 этажей) водонапорную башню водоизмещением 114 тонн воды для нужд всей территории выставки. Тяжеленный бак прочно держался на призрачно-легкой сетчатой

изящной конструкции из тонких металлических стропил Однополостный гиперboloид вращения башни Шухова образован 80 прямыми стальными профилями, концы которых крепятся к кольцевым основаниям. Сетчатая стальная оболочка из ромбовидно пересекающихся профилей упрочнена 8 параллельными стальными кольцами, расположенными между основаниями. Высота гиперboloидной оболочки башни – 25,2 метра (без учёта высот фундамента, резервуара для воды и надстройки для обозрения).

Диаметр нижнего кольцевого основания – 10,9 метра, верхнего – 4,2 метра. Максимальный диаметр бака – 6,5 метра, высота – 4,8 метра. От уровня земли из центра основания башни до уровня дна резервуара поднимается красивая стальная винтовая лестница. В центральной части бак имеет цилиндрический проход с прямой лестницей, ведущей на смотровую площадку на верхней поверхности резервуара.

Над смотровой площадкой на баке сделана гиперboloидная надстройка с прямой лёгкой лестницей, ведущей на более высокую малую смотровую площадку. Гиперboloидная надстройка смонтирована из 8 прямых профилей, упирающихся в кольцевые основания, между которыми расположено ещё одно упрочняющее кольцо. Верхняя площадка в 1896 году имела деревянный настил и ограждение (не сохранились до настоящего времени). Общая высота башни составляет 37 метров. Все стальные элементы конструкции башни соединены заклёпками.

После закрытия выставки башню выкупил фабрикант и владелец стекольных заводов Юрий Степанович Нечаев-Мальцов и перевез в свое имение Полибино (Липецкая область), где она сохранилась до настоящего времени и является объектом культурного наследия, памятником архитектуры охраняемым государством [5; 7].

Конструкторское бюро Бари, в котором Шухов был ведущим инженером, после выставки завалили заказами и вскоре по всей Российской империи выселись гиперboloидные башни Шухова.

Самой высокой односекционной башней стал поныне действующий 68-метровый (22 этажа) Аджигольский маяк, построенный в 1911 г. в 80 километрах от Херсона. Величайшим из воплощений гиперboloидных конструкций является Московская радио, а затем и телебашня (на Шаболовке). Из-за нехватки финансирования от первоначального проекта отказались, сейчас башня высотой 160 метров состоит из 6 секций, а проектировалась из 9 секций общей высотой 350 метров (т.е. выше Эйфелевой). Но все равно признана шедевром русского архитектурного авангарда и рекомендована на Включение в список Всемирного наследия ЮНЕСКО [7].

Ни одна из Шуховских башен в точности не повторяла другую, всего их было построено свыше 200, но до наших дней сохранилось около 20. Одна из них находится в Краснодаре на улице Рашпилевской. Башня имеет

статус объекта культурного наследия федеральной категории историко-культурного значения.

Ее строительство началось в 1929 и в ноябре 1935 года башню ввели в эксплуатацию одновременно с линией городского водопровода. С введением в строй новых водопроводных линий водонапорная башня утратила свою функцию и как следствие резервуар для воды, расположенный над стволом башни, был демонтирован в 1986 г. В настоящее время башня не используется по прямому назначению. Сегодня это доступная для обозрения достопримечательность Краснодара [2].

По технологии В.Г. Шухова построены башни во многих странах, например: башня порта Кобе (Kobe Port Tower) в Японии, телебашня Canton Tower в Гуанчжоу в Китае, а также Сиднейская телебашня «AMP Tower» в Австралии. Придуманные Шуховым плетеные перекрытия и сегодня используются для строительства выставочных павильонов, а сохранившиеся водонапорные башни стали настоящим украшением городов.

В.Г. Шухов писал: «Как в музыке высшая степень творчества – композиция, так и в инженерной деятельности – создание принципиально новых конструкций».

Архитектура – это удивительная область человеческой деятельности, в которой тесно переплетены и наука, техника и искусство. Только гармоничное их соединение делает возводимые людьми сооружения памятниками архитектуры, имеющими такое же значение для культурного наследия как памятники живописи, музыки, литературы.

Список использованных источников

1. Архитектура и математика – синтез изобразительных искусств и науки. Математические начала формообразования: учебно-методическое пособие / Э. А. Медер, Ю. С. Налбандян. Южный федеральный университет. – Ростов-на-Дону: Таганрог. 2020. – 107 с.

2. Бондарь В.В., Маркова, О. Н. Краснодарский гиперболоид инженера Шухова: Очерк истории памятника инженерного искусства – водонапорной башни системы академика В. Г. Шухова / В. В. Бондарь, О. Н. Маркова. – Краснодар: И. Платонов, 2014. – 152 с.

3. Витрувий. Десять книг об архитектуре. – М.: КомКнига, 2005. – С. 11-14 (Кн. I, Глава II, 1-9).

4. Карпова, И. А. Синтез искусств – одно из ведущих направлений в эстетическом воспитании детей дошкольного возраста / И. А. Карпова. — Текст : непосредственный // Педагогическое мастерство : материалы IV Междунар. науч. конф. (г. Москва, февраль 2014 г.). – Т. 0. – Москва : Буки-Веди, 2014. – С. 63-65.

5. Малышев В. Первый инженер империи // Столетие – информационно-аналитическое издание Фонда Исторической перспективы.

Интернет-газета. – 16.08.2013 – Режим доступа:
https://www.stoletie.ru/sozidateli/pervyj_inzhener_imperii_768.htm.

6. Никитин Ю. Первая универсальная всемирная послевоенная выставка «Экспо-58» [Электронный ресурс] // Сетевое издание «Новые Известия on-line» – 11 июня 2008 – Режим доступа:
<https://newizv.ru/news/2008-06-11/pervaya-universalnaya-vsemirnaya-poslevoennaya-vystavka-ekspo-58-84665>.

7. Овсянникова Е., Васильев Н. Новатор, инженер, ученый. / TATLIN. Наследие. Архитектура. – 23 марта 2022 – Режим доступа:
https://tatlin.ru/articles/novator_inzhener_uchenyj.

8. Пидоу Д. Геометрия и искусство / Перевод с английского Ю.А. Данилова под ред. И.М. Яглома. – М.: Издательство «Мир», 1979. 332 с. ил. (В мире науки и техники).

9. Транковский С. Гипербола и гиперболоиды / Наука и жизнь №04 апрель 2025 – <https://www.nkj.ru/archive/articles/23500/>.

10. Pavillon Philips, Brussels // Iannis Xenakis official website. – URL:
<https://www.iannis-xenakis.org/en/pavillon-philips-bruxelles/> (дата обращения: 12.05.2025).

© Лебедев О.П., 2025

© Андрияш А.В., 2025



Е. В. Лебедева,

преподаватель кафедры дизайна костюма
Кубанского государственного университета,
г. Краснодар, РФ

СВЯЗЬ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА С ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПРАКТИКОЙ В ПОДГОТОВКЕ ДИЗАЙНЕРА КОСТЮМА

В статье рассматривается актуальная проблема интеграции профессиональной практики в учебный процесс подготовки дизайнеров костюма. Анализируется разрыв между академическим образованием и реальными требованиями индустрии моды.

Ключевые слова: дизайн костюма, практика, профессиональное образование, индустрия моды.

В современной индустрии моды высокая динамика и технологичность. В условиях быстро меняющегося рынка моды и дизайна костюма, профессиональная подготовка специалистов становится всё более