

УДК 726.04

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ МНОГОГРАННЫХ ФОРМ В АРХИТЕКТУРНЫХ СООРУЖЕНИЯХ РАЗНЫХ ВРЕМЕН

Фролова Д.Е., ученица 8-го класса «Б», МБОУ «Лицей 23»
Научный руководитель: Аксенова О.Ю., к.т.н., зав. кафедрой НГиГ
Кузбасский государственный технический университет
имени Т.Ф. Горбачева
г. Кемерово

Геометрические поверхности живут вокруг нас в природе, встречаются в технике, строительстве, машиностроении, горнодобывающей и других отраслях промышленности [1].

Наибольший интерес у меня вызывает разнообразие геометрических форм зданий и сооружений в разные времена человечества. Поэтому цель и задачи данной работы сводятся к многогранным поверхностям в архитектуре разных времен.

Что такое многогранник или многогранное тело? Это геометрическое тело, ограниченное со всех сторон плоскими многоугольниками, называемыми гранями. Стороны граней называются ребрами многогранника, а концы ребер – вершинами многогранника [2].

Целью данной работы явилось исследование значимости, роли и места многогранников в архитектуре разных времен, определить важность применения многогранников в строительстве архитектурных зданий.

Основными задачами исследовательской работы явились:

- ознакомление с архитектурными композициями строительных сооружений разных времен и эпох, имеющих в своей конструкции формы многогранников.
- исследование того, как геометрическая фигура «многогранник» используется в архитектурных сооружениях.

Первые архитектурные сооружения строились человеком из любых подручных природных компонентов: дерева, влажного песка, камней, кусков глины. Если посмотреть внимательно на первые архитектурные сооружения из камня, то заметно, что уже тогда человек подбирал самые выразительные по величине и форме камни. Это свидетельствует о том, что истоки развития дизайна архитектурных сооружений уходят в древние времена [3].

В древнем мире в строительстве популярностью пользовалась форма пирамиды. Воплотить подобное сооружение – нелегкая задача для инженера: края строительных блоков должны быть с точностью до миллиметра выверены и выровнены с самого начала строительства, в противном случае они не сойдутся на вершине пирамиды в одной точке. Британский физик К. Мендельсон озвучил вопрос: как без современных научных приборов древние египтяне могли определить направление на нужную точку в воздухе и строить

прямо по направлению на нее? Ошибка даже в два градуса могла бы привести в итоге к плачевным результатам.

Пирамида Хеопса поистине грандиозное сооружение на земле. Почти пять тысячелетий стоит это гигантское сооружение. Высота её составляет 147 м. Почти до конца XIX в. пирамида Хеопса была самой высокой конструкцией на земле [3].

Александрийский маяк (он же Фаросский маяк), который был построен в III веке до н.э. на острове Фарос около египетского города Александрии. Его конструкция, являющаяся шестым чудом света, сконструирована из трех башен из мраморного камня, которые установлены на основании из крупномасштабных блоков из камня. Первая башня была в форме прямоугольника. Над этой башней расположилась меньшая – в форме восьмиугольника со спиральным пандусом, ведущим в верхнюю башню, напоминающую цилиндр. В ней горел огонь, помогавший кораблям благополучно достигнуть бухты. На вершине башни была установлена статуя Зевса Спасителя. Общая высота маяка достигала 117 метров [3].

В XII веке архитектура трактуется как наука геометрия, имеющая практическое применение. Усложненные архитектурные композиции готической эпохи требовали от мастеров архитектуры специальных математических знаний. Готические конструкции были устремлены ввысь и завораживали величием за счет высоты. В их формах были распространены конусы и пирамиды, гармонично сочетались множественные объёмы многогранников, объединённых в единую пирамидальную композицию. Были построены величественные и обширные готические храмы и соборы, архитектурная конструкция которых отличалась многообразием форм многогранников, где единство и логика пропорционального строя пронизывали все многообразие архитектурных элементов.

В XIII-XVII вв. многогранники были основой архитектурных строений, больше всего применялись кубы, но по мере развития, нашли применения и другие виды многогранников [2].

Смоленская крепостная стена – оборонное сооружение, выстроенное в 1595-1602 гг. Протяженность стен – 6,5 км. В плане крепость имела вид неправильной замкнутой фигуры, включающей в свою структуру многогранные башни, которая как бы прижималась к Днепру. Составными компонентами крепости явились 38 прясел и столько же башен.

Нижняя часть стены вымощена из правильных, хорошо отёсанных блоков прямоугольной формы из белого камня длиной от 92 до 21 сантиметра и высотой от 34 до 20 сантиметров, а верхняя – из хорошо обожжённого кирпича, средние размеры которого 31×15×6 сантиметров [3].

Знаменитые архитектурные сооружения города Москвы: Московский Кремль, построенный в 1482-1495 гг., имеет в своей основе множество интересных геометрических фигур.

Набатная башня Московского Кремля представляет собой конструкцию из параллелепипедов разной величины с проемами для окон, на вершине

которой установлена четырехугольная усеченная пирамида. На ней имеются четыре арки, увенчанные восьмиугольной пирамидой [4].

Не обошла вниманием многообразие форм многогранников и современная архитектура. В XX-XXI вв. активно строятся торгово-развлекательные комплексы, административные здания, торговые центры различной геометрической формы [4].

Символ времени – всемирноизвестный новогодний хрустальный шар на Таймс-сквер в Нью-Йорке имеет почти двухметровый диаметр, состоящий из 672 хрустальных треугольников.

В 40-ых годах XX-го столетия имели огромную популярность легкие и прочные «геодезические купола», которые разработал Фуллер (Fuller) Ричард Бакминстер (1895-1983), американский архитектор и инженер. Замысел «геодезических куполов» достаточно прост, сфера представлена в виде многогранной поверхности (икосаэдра), имеющей двенадцать граней, со сторонами в виде правильных треугольников [4, 5].

Конструкция приобрела целесообразность в использовании, она позволила перекрывать большие по площади пространства, и явилась экономически выгодной в использовании. Кроме того, подобные купола обладают очень хорошими характеристиками прочности: могут выдерживать порывы ураганного ветра до 210 миль/ч.

Мастера архитектурного дела современники Норман Фостер, Седрик Прайс, Ричард Роджерс, Николас Гримшоу воплотили в своих сооружениях образ научной фантастики с возможностями новых технологий. Здания, возведенные ими, имеют фантастический геометрический облик. Например, центральный офис корпорации «Херст» в Нью-Йорке. Здание состоит из стеклянных блоков, которые представляют собой треугольники правильной формы. Правильные треугольники составляют в свою очередь правильные шестиугольники. Или центральный офис «Свисс Ре» в Лондоне, известный под названием «Огурец», состоит из ромбовидных стеклянных панелей разных оттенков, в свою очередь которые состоят из меньших по площади ромбов. Все ромбы образуют спирали [4, 6].

Можно бесконечно перечислять здания, имеющие форму разных многогранных поверхностей, или имеющих какую-либо конструктивную часть в виде многогранников. Но следует отметить главное:

1. мы знаем много плоских и пространственных геометрических фигур, с одной стороны они являются абстракциями от реальных объектов, которые нас окружают, а, с другой, являются прообразами, моделями формы тех объектов, которые создаются руками человека;

2. используя различные геометрические формы в архитектуре зданий и сооружений, можно создавать разнообразные архитектурные конструкции, отличающиеся друг от друга.

3. использование многогранных поверхностей различной формы в архитектурных сооружениях представляет возможность изменить традиционную архитектуру города, а застройка города абстрактными,

современными конструкциями делает его более привлекательным для гостей и подчеркивает его индивидуальность.

Список литературы

1. Ашкинуге В.Г. Многоугольники и многогранники. Энциклопедия элементарной математики, кн. IV (Геометрия) / В.Г. Ашкинуге. – М.: Физматгиз, 1963. – 568 с.
2. Смирнова И.М. В мире многогранников / Смирнова И.М. М.: Просвещение, 1995. – 143 с.
3. Бабина Н.С. Роль начертательной геометрии в искусстве и архитектуре / Н.С. Бабина, О.Ю. Аксенова // Россия молодая: материалы конф. – Кемерово, 2017. – С.82003.
4. Аксенова О.Ю. Необычная архитектура XX-XXI века / О.Ю. Аксенова, А.А. Башмакова // Россия молодая: материалы конф. – Кемерово, 2017. – С. 82001.
5. Аксенова О.Ю. Архитектурная 3D визуализация / О.Ю. Аксенова, А.А. Пачкина // Проблемы строительного производства и управления недвижимостью: материалы конф. – Кемерово, 2014. С.10-13.
6. Пачкина А.А. Трехмерное моделирование и визуализация как способ представления информации о строительных объектах / А.А. Пачкина, О.Ю. Аксёнова // Инновации в современной науке: материалы симпозиума. – Тагантог, 2013. – С.7-9.