

**Министерство образования и науки Украины
Национальная академия наук Украины
Люблинский отдел Польской Академии Наук
Представительство „Польская академия наук” в Киеве
Харьковский национальный университет радиозлектроники
Одесский национальный политехнический университет
Академия Наук Прикладной Радиозлектроники
Украины, России и Беларуси
Украинская нефтегазовая академия
Украинская Федерация Информатики
Харьковский национальный университет городского
хозяйства им. А.Н. Бекетова
Белорусский государственный университет информатики и
радиозлектроники
Белорусский государственный экономический университет**

МАТЕРИАЛЫ

5-й Международной научно-технической конференции

«Информационные системы и технологии»

**ИСТ 2016
12-17 сентября 2016
Коблево, Украина**



Харьков 2016



АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ КУПОЛОВ

Вовк А.В., Трунова Т.О.

Харьковский национальный университет радиоэлектроники

XX и начало XXI века стали периодом радикального преобразования социокультурной среды жизнедеятельности человека. Не последнюю роль в ее изменениях сыграл дизайн, возникший на рубеже XIX-XX вв. как деятельность по художественно-техническому проектированию изделий и их комплексов, создаваемых массовым производством. В наше время обострились проблемы, отражающиеся на среде обитания человека, связанные с нарастанием экологического кризиса, увеличением техногенных катастроф, и сокращения естественного ландшафта. Купола и оболочки всегда привлекали внимание инженеров и архитекторов как с точки зрения их функциональной целесообразности, так и архитектурно-художественных качеств.

Целью работы является исследование свойств геодезических куполов и применение их в современной архитектуре. А также использования современных программ 3D моделирования и систем автоматизированного проектирования в построении геодезических куполов.

Купола известны как особо прочные архитектурные конструкции. Особенность геодезического купола в том, что его несущая способность тем больше, чем больше размер купола, причем прочность купола мало зависит от прочностных характеристик используемых материалов.

Геодезический купол – одно из практических применений фуллеровской геометрии, основанной на векторном разбиении пространства. Геодезическую конструкцию изобрел и запатентовал в 1951 году американский изобретатель Р.Б. Фуллер. Задачей его исследований было применение геодезических куполов в строительстве с целью решить послевоенный жилищный кризис.

Очевидные преимущества строений на основе геодезического купола определяются свойствами сферы:

- максимальный внутренний объем при одинаковой с «прямоугольным» строением полезной площади;
- больше воздуха и света;
- меньше (до 30%) затрат на строительные материалы;
- минимальная площадь внешней поверхности при одинаковой с «прямоугольным» строением полезной площади;
- меньше рассеивается тепла зимой и меньше тепла поглощается летом. Соответственно снижаются (до 30%) расходы на обогрев и кондиционирование.

Геодезический купол очень легкий. – Для постройки купольного дома не нужен мощный и дорогостоящий фундамент.

Геодезический купол может иметь любое количество окон, можно остеклить весь купол – это почти не повлияет на его прочностные характеристики.



Секция 4. Распознавание образов, цифровая обработка изображений и сигналов

Сфера – очень прочная конструкция, в ней нет отдельной «крыши», стропильной системы, тяжелых перекрытий. Поэтому купольный дом обладает высокой сейсмоустойчивостью, и разрушение даже 35% элементов конструкции не приводит к ее обрушению.

Получаем следующие полезные свойства для такого типа конструкций:

- недостижимая для других строений прочность (позволяет купольным строениям выдерживать большую снеговую нагрузку);

- аэродинамика куполов обеспечивает отличное огибание ветрами. Купольные дома доказали свою устойчивость во время разрушительных ураганов и смерчей на побережье США;

- небольшой купольный дом не имеет несущих стен. В большом доме несущие стены можно устанавливать достаточно произвольно, что дает больше свободы при внутренней планировке;

- через меньшую площадь поверхности проникает меньше звуков, что делает жизнь в купольном доме более комфортной;

- симметрия сферы позволяет наиболее эффективно ориентировать в пространстве размещенные на ней солнечные батареи и модули солнечных коллекторов;

- за счёт соевой формы купольный дом можно как угодно разместить на участке;

- купольный дом имеет эстетические свойства круглых строений.

Основные недостатки геодезических конструкций и способы их устранения:

- известная сложность расчетов. Геодезический купол невозможно чертить и рассчитывать только в двух плоскостях. САПР дает возможность моделирования геодезических куполов по заданным параметрам;

- нюансы и тонкости сооружения купольных конструкций не описаны в классической литературе по строительству, о них не знают преподаватели строительных вузов, с ними не сталкиваются опытные строители в повседневной практике.

В ходе проведенного анализа была обоснована целесообразность применения геодезического купола в архитектурных сооружениях. Использование программ 3D моделирования (AutoCAD, ArchiCAD, Компас) даёт возможность повысить точность проектирования твердотельных объектов в трехмерном пространстве.

1. Алексеев, С.И. Приложение графических методов к исследованию геометрии покрытий сферических куполов [Текст]: дис. канд. техн. наук / С.И. Алексеев. – Л., 1970.

2. Бубнов, Ю.Н. Архитектурное проектирование сетчатых оболочек [Текст] / Ю.Н. Бубнов и др. // Архитектура СССР. – 1980. – № 10. – С. 49-52.

3. Журавлёв, А.А. Экспериментально-теоретические исследования пластмассовых купольных покрытий сетчатого типа [Текст] : дис. канд. техн. наук. – Ростов н/Д., 1968.