

Архитектурно-планировочные решения зданий сферической формы

Сфера, как архитектурная форма, используется человеком с доисторических времен и, несмотря на преимущества прямоугольной формы, заключающиеся в простоте расчетов и планирования, реализуется все с большей популярностью в проектах частных домов и общественных зданиях различного назначения. Объяснение этому кроется в определенных преимуществах формы, а также в возможностях, которые предоставляет строительной индустрии век новых материалов и технологий производства работ.

Известны две основные конструкции купольных зданий – геодезический и стратодезический. Конструкция геодезического купола с момента создания ее в середине XX века существенно не изменилась и смысловая нагрузка осталась той же: перекрыть как можно большее пространство, с использованием минимального количества строительных материалов, сохранив при этом легкость и надежную пространственную жесткость. Меняется сам материал конструкций. Вместо тяжеловесного железобетона и металла предлагается возводить купола из клееной древесины и высокопрочных полимеров. Материал покрытия геодезических куполов может быть различным. Начиная с окон из деревянных рам и однослойного стекла и заканчивая утепленными панелями различной толщины, в зависимости от района размещения такого сооружения. Единственное, что объединяет все эти технические решения и изделия – треугольная форма, которая полностью повторяет очертание несущих элементов данного здания. Авторы данной статьи предлагают остановиться на нескольких материалах для изготовления данных панелей, в зависимости от региона строительства, температурно-влажностного режима под куполом в процессе производства работ и потребностью в инсоляции и искусственном освещении. Применение современных материалов и технологий возведения сферических конструкций позволит не только существенно облегчить конструкцию, но и позаботиться об экологии и энергоэффективности с учетом международных стандартов устойчивого строительства (GREEN, ZOOM).

Предпосылки для создания экономически перспективных решений из древесины и композитных материалов.

Основными преимуществами геодезических куполов являются:

- большая несущая способность;
- любые пролеты от 24 до 150 метров;
- быстрая скорость монтажа по сравнению с традиционными каркасными и бескаркасными методами возведения зданий;
- вес элементов купола сокращает стоимость материалов и работ нулевого цикла;
- конструктивно-технологическими особенностями пространственных купольных конструкций является монтаж элементов каркаса из промаркированных стержней и узлов, что сокращает сроки строительства. Ячеистая структура позволит осуществлять сборку блоками-ячейками, что существенно снизит сроки возведения здания
- пространственные купольные конструкции обладают идеальной аэродинамической формой с высокой устойчивостью к сейсмическим, ветровым и ураганым воздействиям. Ученые продолжают изучать возможность применения геодезических куполов изменяя его форму, конфигурацию, материал изготовления и многие другие параметры.
- сотовая конфигурация многих доступных шаблонов куполов Diamatic особенно удобна для преобразования с взаимной поддержкой элементов. Это связано с тем, что на любой вершине пересекаются только три элемента решетчатых стержней, независимо от количества стержневых элементов, используемых для формирования многоугольника узла.

К недостаткам геодезических куполов стоит отнести тот факт, что изготовление современных строительных материалов нацелено в первую очередь на строительство зданий из

материалов прямоугольной формы (фанера, стекло, жесткие маты утеплителя). Таким образом, треугольные ячейки геодезических куполов потребуют дополнительных трудозатрат по обрезке и подгонке материала для создания наружных ограждающих конструкций с большим перерасходом, увеличивая стоимость и трудоемкость изготовления здания в целом.

Известные схемы подтверждают утверждение о сложности узловых соединителей, их низкой технологичности монтажа, высокой трудоемкости и материалоемкости изделий. Узловые соединители, вне зависимости от материала стержней, стальные.

Ученые теоретики и практики по всему миру продолжают свои исследования в области получения возобновляемой энергии из природных источников. Использование поверхности геодезического купола является отличным вариантом решения данного вопроса.

Авторами проводятся исследования конструктивно-технологических особенностей нового узлового соединения с применением древесины в виде стрижней и высокопрочных полимеров в узловых соединениях в специализированных лабораториях СПбГАСУ. В 2017 году получен патент на полезную модель узла для геодезических куполов и других сооружений RU № 170483.

Изучая вопрос архитектурно-планировочных решений зданий сферической формы авторами сделаны следующие выводы:

1. Возведение зданий сферической формы различного назначения позволяет осуществлять различные архитектурно-конструктивные решения, включая здания в виде геодезических куполов из древесины и композитных материалов.

2. Технические решения по созданию геодезических куполов различного масштаба и назначения (жилого, общественного), а также возведение зданий сферической формы основываются на конструктивно-инженерных решениях и применении различных строительных материалов в зависимости от климатических особенностей региона строительства и действующих нормативов.

3. Проведенные экспериментальные исследования узлового соединения показали жизнеспособность предложенной конструктивно-технологической схемы. В ходе проведения эксперимента исследовалось поведение отдельных элементов и конструкции узла в целом. Несущая способность узлов при экспериментальных исследованиях соответствовала расчетным значениям.