

УДК.72+69

## О ПРИМЕНЕНИИ ПРОСТРАНСТВЕННЫХ КОНСТРУКЦИЙ С СОТОВОЙ СТРУКТУРОЙ В ИНДИВИДУАЛЬНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ

*Панчуков Н.А.*

*Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет  
(Сибстрин), г. Новосибирск*

Структуры являются одним из самых интересных видов конструкций. Это обусловлено их внешним видом, формой и механизмами работы сил в ее стержнях, универсальностью, возможностью изготовления на поточных высокотехнологичных линиях, легкостью транспортировки и простотой монтажа [1]. Они могут найти применение в любой области строительства, в том числе и при возведении малоэтажных жилых домов.

Основным достоинством разрабатываемых автором пространственных конструкций с сотовой структурой является возможность придать им любую форму без потери несущей способности. Сама конструкция состоит из двух поясов, нижнего и верхнего. Между поясами, в пространстве, образованном раскосами, достаточно места для прокладки инженерных сетей здания. При отделке обоих поясов они приобретают вид оболочек, что создает эффект термоса.

Рассмотрим несколько вариантов форм таких конструкции и приведем примеры их возможного использования:

**Структурная плита.** Эта форма является самым простым примером использования конструкции (рис. 1). Она позволяет перекрывать достаточно большие площади, её элементы имеют всего несколько вариантов, что позволяет значительно ускорить и удешевить процесс изготовления и монтажа. Усилия, возникающие в стержнях, предсказуемы и равномерно распределяются от центра конструкции к местам закрепления.

Такую плиту можно использовать не только как перекрытие, но и в качестве основания для здания, например, в районах вечномёрзлых грунтов, для предотвращения чрезмерного оттаивания. При этом её важной особенностью является возможность наращивания в любых направлениях.

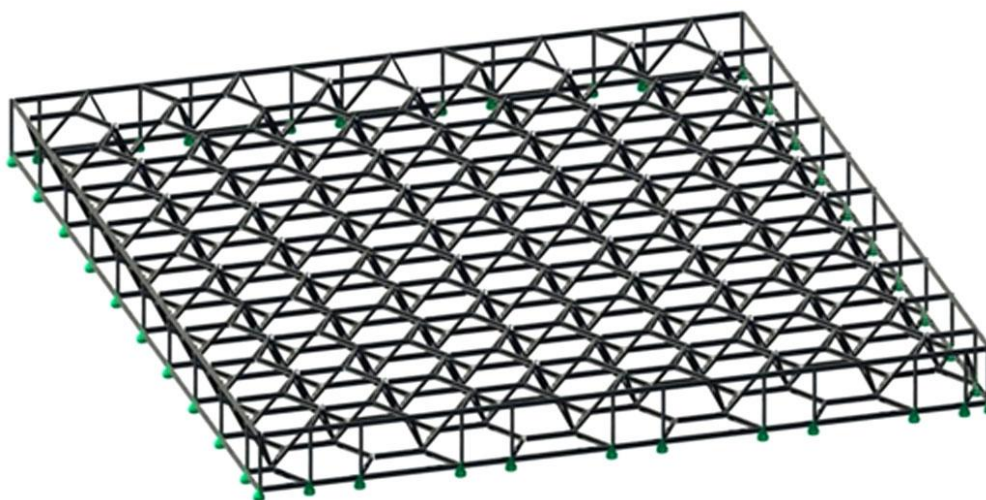


Рис. 1. Модель структурной плиты.

**Арочная конструкция.** Применение конструкции такой формы значительно экономит материалы и обладает плюсами структурной плиты (рис. 2). Она также может рассчитываться по упрощенной схеме и имеет несколько типоразмеров стержней. Данная форма структуры обладает неплохой энергоэффективностью за счет минимизации площади поверхностей к перекрываемому объему. При покрытии также получается эффект термоса, описанный выше. Как и в первом примере, использование подобной схемы допускает наращивание конструкции, но только в двух направлениях.

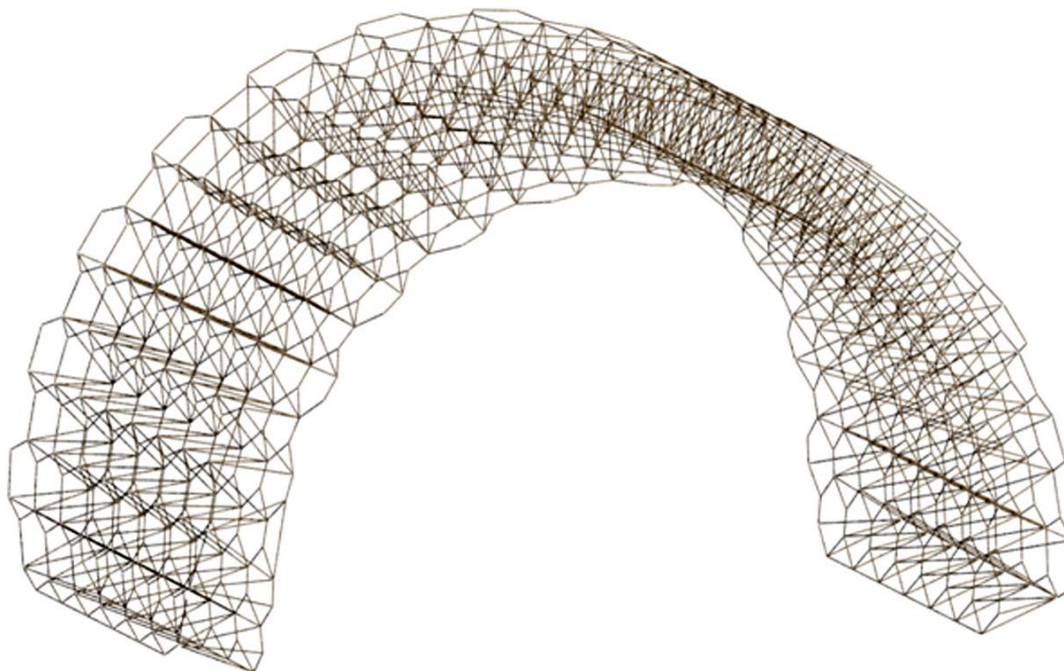


Рис. 2. Модель арочной конструкции.

Обе эти схемы можно адаптировать для применения в малоэтажном жилом строительстве.

Теперь рассмотрим пример, когда необходимо создать модель жилого дома с высоким показателем энергоэффективности для районов с суровыми климатическими условиями и высокими снеговой и ветровой нагрузками. В этом случае:

1) В качестве основания здания можно использовать структурную плиту. Это позволит сэкономить на тяжелых строительных материалах, например, на бетоне. Количество фундаментов для основания будет минимально, изготовление их можно выполнить на заводах и доставить на место, если район строительства не позволяет вести бетонные работы по температурным показателям. Саму плиту также можно изготовить на заводе, доставить по частям и собрать на месте.

2) Ограждающие конструкции здания также можно собрать из структур. Для экономии времени будем использовать четверть **купола**. Такое решение позволяет минимизировать количество типоразмеров элементов и упрощает процесс монтажа конструкции в сборе на посадочные места из-за её относительно небольших размеров. После сборки ограждающих конструкций и обшивки их теплоизолирующими материалами можно приступать к внутренним работам (рис 3).

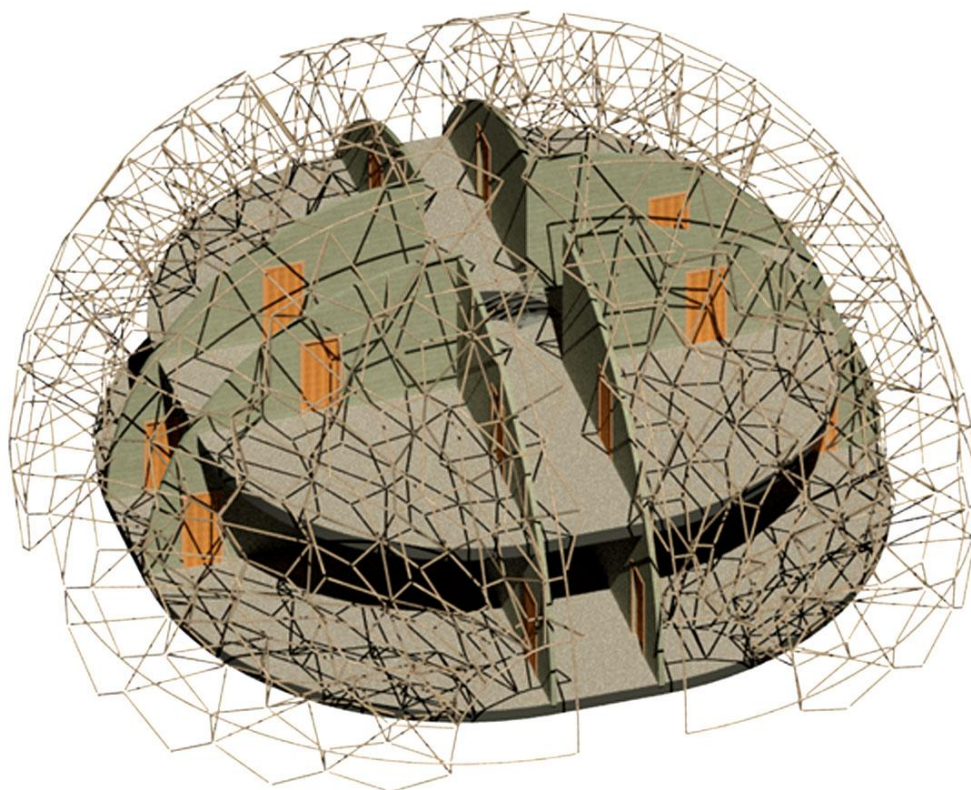


Рис. 3. Модель жилого дома, собранного из четвертей купола.

Основные преимущества данного решения:

- 1) Экономия временных и материальных затрат на строительство, так как ограждающие и несущие конструкции дома изготавливаются на заводах и собираются на месте.
- 2) Экономия затрат на обогрев и снижение внешнего воздействия на конструкции здания из-за его формы.
- 3) Подобные решения, с куполообразной формой, обладают наилучшим показателем компактности.
- 4) Возможность перекомпоновки и расширения здания в любом направлении за счет добавления арочных секций между двумя половинами здания.
- 5) Возможность строительства лишь одной половины на начальном этапе с последующим расширением.
- 6) Замена элементов ограждающих конструкций в любых местах на элементы с оконными проемами или технологическим оборудованием вплоть до элементов с солнечными панелями.
- 7) Легкость внутренней планировки и перепланировки здания.

Описанная пространственная конструкция с сотовой структурой смоделирована в программе Autodesk Revit и может быть использована при информационном моделировании создаваемых зданий [2].

### Литература

1. ЦНИИСК им. Кучеренко ГОСТРОЯ СССР, Рекомендации по проектированию структурных конструкций [обзорный материал] - Москва, 1984 - 416 с.
2. Талапов В.В. Основы BIM: введение в информационное моделирование зданий. – М.: «ДМК-пресс», 2011.