

4. Купольные покрытия в США: [сайт]. – URL: <http://www.fishershotcrete.com/special/index.html> (дата обращения: 02.04.2021). – Текст: электронный.

5. Андреева, Н. В. Формообразование купольных зданий на основе торкретбетона / Н. В. Андреева, Е. Коблова / Сборник статей Международной научно-практической конференции «Наука и образование: отечественный и зарубежный опыт». – Белгород: Изд-во ООО «ГиК». – 2019. – С. 409-412.

6. Кузнецова, М. Н. Торкретирование. Современное состояние / М. Н. Кузнецова, Н. С. Марчуков, М. Н. Марчуков [и др.] // Механизация строительства. – 2001. – № 5. – С. 5-7.

УДК 72

### **Основы формирования макетов храмовой архитектуры**

Голова Татьяна Александровна, кандидат технических наук, заведующий кафедрой  
«Промышленное и гражданское строительство»;

Горюнов Владимир Дмитриевич, студент направления «Строительство»

Балаковский инженерно-технологический институт – филиал федерального  
государственного автономного образовательного учреждения высшего образования  
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Балаково

*В статье представлен анализ этапов создания макетов храмовой архитектуры. Указываются особенности формирования макетов с учетом архитектурного моделирования. Приведены материалы, позволяющие визуализировать здание в условиях проектирования.*

Макетирование при выполнении научных реконструкций утраченных или перестроенных памятников русской архитектуры в последние годы приобретает особую актуальность. Строгая научная методика их выполнения способна постепенно привести к созданию нового направления в науке о сохранении культурного наследия. Воссоздание в макетах памятников архитектуры выполняется с разными целями – от решения историко-архитектурных задач до практического использования в реставрационном проектировании [1].

Применение макетов в процессе разработки общей архитектурной композиции имеет значение. Одними из самых зрелищных зданий в России являются храмы. Выполнение макетов в рамках научной реконструкции позволяет воссоздавать утраченные и сохранять существующие здания храмовой архитектуры. Их

отличительной особенностью являются традиционные формы и их значение в культурном наследии. Создание макетов храмовой архитектуры выполняется с разными целями, которые включают в себя решение вопросов историко-архитектурных задач и практическое применение в их реновации.

Использование моделирования для создания макетов позволяет развивать архитектурно-композиционное мышление у студентов строительных специальностей. Макет является необходимым при прохождении градостроительного совета, потому что раскрывает идею архитектора, а также для организации архитектурно-строительных выставок. Иногда макет является неотъемлемой частью интерьера. При изготовлении макетов необходимо соблюдать научную методику их выполнения.

Основными материалами для изготовления макетов является бумага, картон, гипс и пластик. Учитывая поставленные задачи, масштаб макетов может быть 1:100, 1:500 или 1:1000. Для четкой детализации объекта в современных моделях используется цифровая визуализация и 3D-анимация. Выбор типа здания зависит от архитектурного анализа и наличия достоверных сведений об объемно-планировочном решении.

Условно создание макетов можно разделить на несколько этапов. На первом этапе создания макета проводится анализ существующей информации. Он включает в себя изучение эскизов из источников архитектуры. Важным является проведение фотофиксации и обмерных работ для натуральной визуализации объекта макетирования. Оценивается масштаб и производится вычерчивание объекта с помощью графических программ AutoCAD, Компас.

В ходе работы над композицией необходимо фиксировать различные решения и варианты. При рабочем макетировании храмов документацию для проекта разрабатывают вместе с ним. При этом для восприятия рациональной объемно-пространственной композиции необходимы как 2D чертежи, так и 3D визуализация, а также фотографическое отображение здания с фотофиксацией отдельных элементов.

Фотофиксация фасадных частей храмов в рабочих макетах позволяет наиболее достоверно отобразить все элементы [2]. При изготовлении фоточертежей используют необходимое освещение и оборудование. Детали на стенде делают плоскими и закрепляют клеем или специализированной мастикой. Фотографирование фасадов производят с учетом фона, изготовленного из матового стекла. Подсветка стенда осуществляется через нижнюю поверхность стенда.

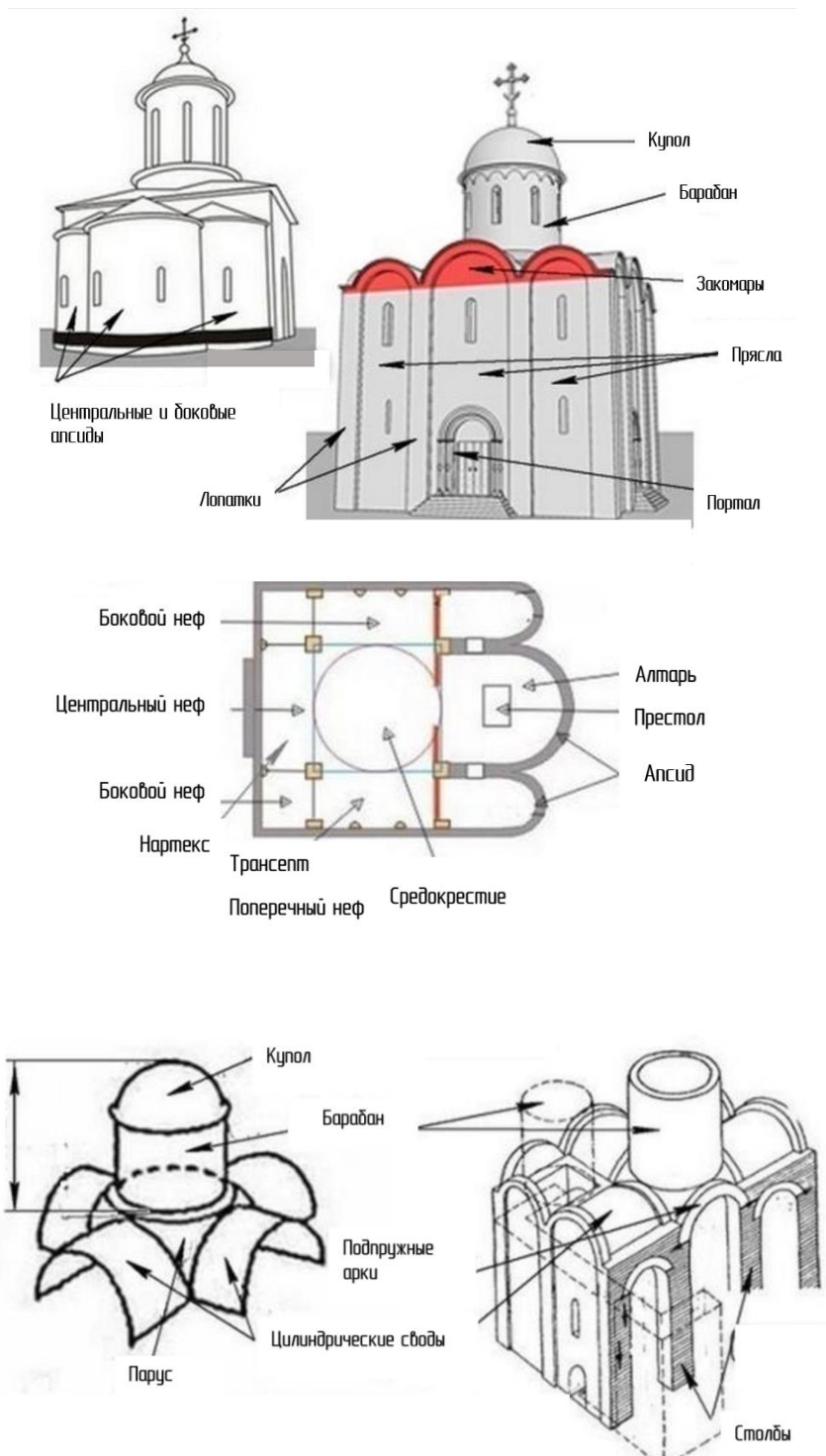
В архитектурном макетировании необходимо учитывать художественно-эстетические качества объекта. Поэтому проводится тщательный анализ цветовой

гаммы, а также учет зрительного контакта в масштабе восприятия человека. Детализация макета зависит от принятых масштабных рамок, при этом допускается упрощение элементов, однако макет должен быть наиболее точно приближен к натуре. При масштабе 1:1000 показываются только объемные элементы зданий, в масштабе 1:500 учитываются детализация фасадных элементов, а в масштабе 1:100 производится тщательная проработка мелких элементов фасадов зданий. Поэтому возникает необходимость дополнять макеты архитектурными формами и указывать масштабность с помощью силуэтов людей. Часто при фотофиксации макетов используют графические программы для фотомонтажа, чтобы отредактировать фон и откорректировать художественные элементы. Поэтому основной функцией при фотофиксации является установление четкой взаимосвязи между макетом и существующим зданием. Наиболее эффективными для фотофиксации рабочих макетов являются те, которые изготовлены из непрозрачных плотных многослойных материалов. Сложным в исполнении макетов храмовой архитектуры является изготовление криволинейных очертаний зданий (рис. 1).

На втором этапе происходит выбор материала для разработки макета. Сначала определяются с типом основания. Работа с материалом осуществляется как поиск оптимальной формы для создания конструкции. Основным материалом является обычная бумага, картон, так как они обладают достаточной конструктивной прочностью. Сложность форм очертания в виде складок, криволинейных поверхностей куполов не позволяют их склеивать, поэтому данные поверхности либо сшивают, либо скрепляются скобами. Для работы с материалами используют специальную инструментальную базу, которая включает в себя измерительные приборы, инструменты для механической обработки деталей. Отделочными материалами являются краски, лаки. Для выравнивания поверхности можно использовать сухие смеси. При отделке куполов под золото используют нитролаки.

На третьем этапе происходит сборка макета в полную пространственную композицию с приведением массы элементов небольших размеров в полный макет. Учитывая размеры в плоскости между окнами и дверями, вписывая их в общую композицию, можно получить реальный перспективный портал.

Перспективный портал является архитектурным оформлением проемов дверей и окон, который образуется в стене последовательно уложенными элементами, создавая тем самым глубину проема.



*Рис. 1. Основные конструктивные элементы храма*

Таким образом, работа над созданием макетов хамовой архитектуры дает возможность изучения исторических аспектов, применения научной методики реконструкции при выборе архитектурных элементов, из которых и состоит проектная идея и практическое воплощение всей композиции в целом.

## Литература

1. Калмыкова, Н. В. Макетирование / Н. В. Калмыкова, И. А. Максимова. – М: Архитектура. – С. 2003.
2. Кальницкая, Е. Реальное и виртуальное восстановление памятников архитектуры / Е. Кальницкая // Международный совет по вопросам памятников и достопримечательных мест: Сохранять и развивать всемирное наследие. – Санкт-Петербург и Берлин-Потсдам. – Берлин, 2009. – С. 112-116.

УДК 624

### **Конструктивные решения элементов зданий с использованием углеволокна**

Голова Татьяна Александровна, кандидат технических наук, заведующий кафедрой

«Промышленное и гражданское строительство»;

Жуков Алексей Дмитриевич, студент специальности

«Строительство уникальных зданий и сооружений»

Балаковский инженерно-технологический институт – филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Балаково

*В статье представлен опыт применения углеволокна в строительстве. Указаны известные конструктивные решения элементов с использованием углеволокна в качестве внешнего армирования.*

Применение композитных материалов для создания различных конструктивных решений в настоящее время получило большое распространение. В основном для строительной отрасли используются композиты на синтетической основе в качестве армирующих волокон – фибр. Фибры могут быть выполнены из таких материалов, как базальт, углеволокно, стекловолокно, стеклопластик и др. Выбор типа волокон зависит от их физико-механических характеристик и обеспечения совместной работы в конструкциях. Фибры в основном являются заполнителем бетонной смеси и используются как внутреннее армирование. Однако некоторые типы композитных материалов могут быть использованы в качестве внешнего армирования. Таким композитным материалом является углеволокно.

Впервые разработка и использование углеволокна были предложены и запатентованы американским изобретателем Т.А. Эдисоном в 1880 году в качестве