

Искупительный храм Святого Семейства – трехмерный проект из позапрошлого века

Первый проект Искупительного храма Святого Семейства в Барселоне был разработан архитектором Франсиско дель Вильяром. Возведение храма началось в 1882 году. В 1883 году продолжить работу над сооружением было поручено архитектору Антонио Гауди, значительно изменившему первоначальный проект. Он занимался этим вплоть до самой своей смерти в 1926 году. С тех пор различные архитекторы продолжали начатое им дело, следуя его первоначальной идее. Только в 2010 году храм был освящен папой Бенедиктом XVI и официально объявлен готовым к ежедневным богослужениям. Однако его строительство до сих пор не завершено. Одной из причин почти полуторавекового долголетия является решение инициаторов возведения храма осуществлять финансирование работ исключительно за счет пожертвований прихожан.

Когда в 1882 году началась подготовка к строительству храма, архитекторы, каменщики и каменотесы использовали, естественно, традиционный двухмерный метод. Но Гауди понимал, что та геометрическая форма, с которой они имеют дело, требует иного подхода. Двухмерные чертежи здесь были совершенно бесполезны, за исключением планирования геометрической оси храма и колонн.

Гауди был мечтателем и новатором, который свободно экспериментировал с формами и концепциями и всегда использовал самые передовые из доступных в его время технологий.

Учитывая сложность формы храма Святого Семейства, архитектор решил применить “трехмерный” подход – с созданием трехмерных макетов сооружения для визуализации архитектурных решений и анализа возможности их воплощения в жизнь. С самого нача-



ла Гауди собрал группу скульпторов и специалистов по моделированию для подготовки и отработки различных вариантов проекта.

После смерти Гауди мечтой всех его учеников, любителей архитектуры и всех каталонцев было увидеть храм Святого Семейства в законченном виде. Эта мечта еще более окрепла после того, как во время гражданской войны в Испании мастерская Гауди была разрушена, и большая часть его сочинений, чертежей, фотографий и трехмерных макетов была уничтожена.

Сохранившиеся материалы и документы, а также уцелевшие части поврежденных макетов были спасены коллегами Гауди и стали отправной точкой для решения серьезной задачи – завершения строительства храма в том виде, в каком его задумал знаменитый архитектор.

Перед созданным для этой цели техническим бюро встала задача в первую очередь изучить первоначальный проект Гауди во всей его сложности. Это предполагало:

- ▶ инвентаризацию и организацию фрагментов гипсовых моделей из остатков поврежденных первоначальных макетов;
- ▶ выработку гипотез по поводу недостающих частей;
- ▶ изготовление трехмерных гипсовых моделей до планирования реальных строительных работ;
- ▶ разработку и проверку плана строительства храма;
- ▶ реальное строительство.

Сохранившиеся образцы и макеты, так же, как и фотографии, документы и чертежи, помогли осуществить проект. Макеты, созданные Гауди, были восстановлены, воспроизведены, выверены и модифицированы столько раз, сколько это было нужно, чтобы гарантировать их соответствие первоначальному замыслу, а также обеспечить возможность их реализации в процессе строительства.

Десятилетиями эта работа выполнялась вручную. Однако такое производство деталей было долгим и дорогостоящим. Также оно было сопряжено с очень большими расходами на материалы, так как рука человека не может создавать макеты должного качества в масштабе менее чем 1:25.



Архитекторы Жорди Колль, Жорди Фаули и Марк Бэрри, осуществляющие реконструкцию храма, начали изучать самые передовые технологии, используемые в авиастроении и автостроении, такие как программное обеспечение для трехмерного проектирования.

После обработки данных они создавали 3D-файл нужной детали, что позволило им лучше понять матема-



тику и пропорции, свойственные проекту Гауди, и открыть то, что в нем было заложено.

Революционный прорыв в работе произошел с появлением 3D-принтеров, позволяющих автоматически воплощать в реальность трехмерные CAD-чертежи с небывалой детализацией, точностью и всего за считанные часы.

Техническое бюро по строительству храма Святого Семейства приобрело два 3D-принтера 3D Systems Spectrum Z510, которые существенно упростили задачу группы. Теперь большую часть рабочего времени сотрудники смогли посвятить исследованию и реконструкции моделей, чтобы производить расчеты и решать проблему в целом. В результате были созданы трехмерные CAD-файлы деталей, а принтеры Spectrum Z510 их безупречно воспроизвели.

Полученные результаты:

- ▶ **Более качественные модели.** Принтеры Spectrum Z510 способны легко и с несравнимо большей точностью воспроизводить мелкие детали, чем это может сделать рука человека.
- ▶ **Экономия материала.** Напоминающий гипс материал, используемый принтерами 3D Systems, похож на тот, который применялся для создания первоначальных моделей, что позволяет легко совмещать исходные и современные детали. Принтеры могут создать исходную модель в масштабе 1:50 и 1:100 (или в масштабе Гауди 1:10 и 1:25), а оставшийся после работы материал можно использовать вновь.

- ▶ **Больше макетов за меньшее время.** Большая камера печати и более быстрая печать (2-3 см в час по вертикали).
- ▶ **Более эффективное взаимодействие между участниками проекта.** Создание моделей с помощью 3D-печати обеспечивает лучшее взаимопонимание между специалистами технического бюро и строителями.
- ▶ **Меньшее количество ошибок,** что приводит к экономии времени и денег.

Заключение

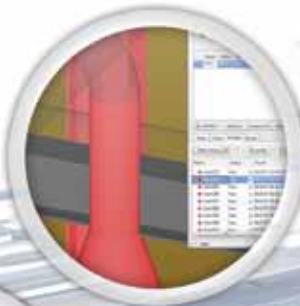
Как и во времена Антонио Гауди, сегодня для завершения строительства применяются лучшие технологии, и они дают наилучшие результаты. Благодаря использованию САПР и 3D-принтеров производство трехмерных моделей стало более выполнимой задачей. К тому же, решается она гораздо быстрее. Скорость является ключевым фактором в упрощении процесса проверки проекта на ошибки и тем самым способствует более быстрому ходу строительства.

Спустя 130 лет благодаря возможностям 3D-технологии и концепции современных главных архитекторов храма Святого Семейства работа над его интерьером близка к завершению, и результат отражает первоначальный замысел Гауди и его методологический подход.

По материалам компании CSD

AUTODESK® PLANT DESIGN SUITE

КОМПОНОВКА МОДЕЛИ,
ПРОВЕРКА ПРОЕКТОВ
И ВЫЯВЛЕНИЕ КОЛЛИЗИЙ
Autodesk® Navisworks® Manage



ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ДЕТАЛИРОВКА
НЕСУЩИХ КАРКАСОВ
Autodesk® Revit® Structure
и AutoCAD® Structure Detailing



3D-МОДЕЛИРОВАНИЕ
И ВЫПУСК ДОКУМЕНТАЦИИ
AutoCAD® Plant 3D



ОБЩЕЕ
ПРОЕКТИРОВАНИЕ
И ЧЕРЧЕНИЕ
AutoCAD®



СОЗДАНИЕ СХЕМ ТРУБОПРОВОДОВ И КИП
AutoCAD® P&ID



ПРОЕКТИРОВАНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ
И ОПОРНЫХ КОНСТРУКЦИЙ
Autodesk® Inventor®



consistentsoftwaredistribution

www.csd.ru