

УДК.721+72.02

ТЕХНОЛОГИЯ BIM И ПАМЯТНИКИ АРХИТЕКТУРЫ ДРЕВНЕГО КИТАЯ

Чжан Гуаньин (Zhang Guanying)

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

При информационном моделировании [1] памятников архитектуры буддийского Востока, в частности Древнего Китая, возникает необходимость создать библиотеку элементов системы доугун.

Доугун (или доу-гун) – это консольная капитель, переходящая в карниз (в дословном переводе означает «выступ» или «карниз»), является чрезвычайно важным элементом в древней китайской архитектуре (а также в зодчестве Кореи, Японии, многих других азиатских стран, нашего Дальнего Востока). Главная задача доугуна – поддерживать вынос кровли здания, соединяя опорные столбы и балки обвязки ярусов, а также передавать нагрузку от балок и крыши на колонну. Благодаря своему сложному составу и веками отработанной геометрии такие элементы образовывали довольно эластичную конструкцию и существенно снижали вероятность разрушения здания в результате сильного ветра или землетрясения. При этом доугуны ещё и являлись несомненным украшением всех построек того времени.

К началу XII века система доугун уже была хорошо описана и стала даже основой для определения размеров и пропорций зданий. Более того, на её основе появилось руководство по расчёту прочности несущих конструкций.

В основном доугуны выполнялись из дерева, хотя этот материал считался в Китае весьма дефицитным. Последнее обстоятельство определило применение доугунов главным образом для дворцов и храмов и сделало их в дальнейшем не только конструктивно необходимыми, но и высокопрестижными элементами здания.

В более поздние периоды китайская архитектура была ориентирована уже на каменные и кирпичные постройки с черепичными крышами, так что большинство элементов системы доугун из дерева перешло в эти новые материалы, сохраняя стиль и красоту, но частично потеряв функциональность. При этом система продолжала развиваться и совершенствоваться вплоть до начала XX века.

В результате сегодня доугуны – неотъемлемая часть практически всех архитектурных памятников Китая, в стилизованной форме ставшие и модными элементами современного строительства.

Древнекитайская система доугун по своей сути явила миру параметрическую библиотеку базовых элементов, использующихся в объектно-ориентированном проектировании. Поэтому, следуя логике развития доугун, вполне естественным было наше желание:

- 1). Сделать эту систему древнекитайского зодчества интегрированной в современную технологию BIM.
- 2). Создать задел для информационного моделирования с целью музеефикации, исследования и управления обслуживанием памятников древнекитайской архитектуры (даже шире – памятников всего буддийского Востока).
- 3). Адаптировать систему доугун для современной проектно-строительной индустрии.

В результате проделанной работы фактически была создана библиотека параметрических семейств, содержащая все (основные) элементы системы доугун (рис. 1).

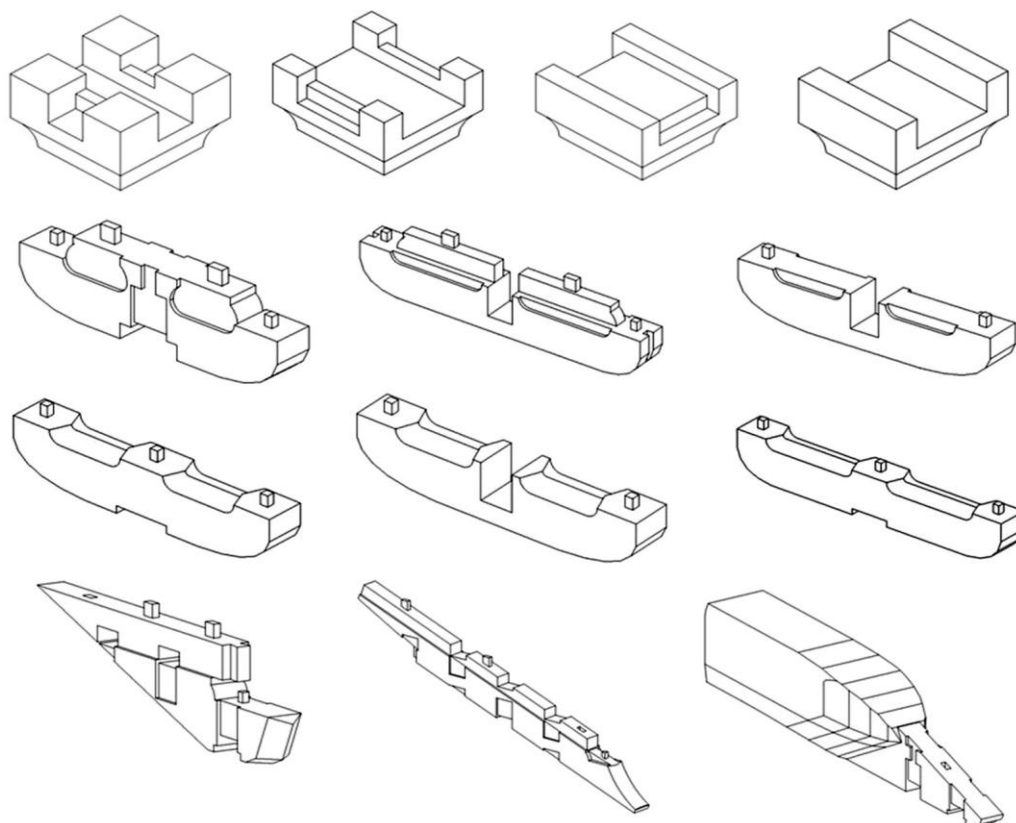


Рис. 1. Некоторые из основных элементов доугун: общий вид.

Основные проблемы, возникавшие при выполнении этой работы, можно условно разбить на две части, но не этапы, поскольку их выполнение шло одновременно:

1) **Изучение первоисточников.** Во-первых, старокитайский язык – на самый простой для чтения. Во-вторых, дошедшие до нас описания элементов системы доугун часто состояли из одного плоского чертежа весьма неважного качества и текстового разъяснения к нему. В третьих, советоваться было практически не с кем.

2) **Создание библиотечных элементов.** Оно требовало хорошо разработанной стратегии моделирования, полного понимания взаимодействия элементов системы и хорошего владения компьютерным инструментарием. При этом объём работы был не только очень большой, но и возрастал по мере нашего понимания.

Для выполнения задуманной работы оставался единственно возможный путь – делать всё одновременно. В этом случае трёхмерное моделирование помогало нам понять взаимодействие элементов системы доугун, а каждый успех в прочтении первоисточников добавлял осмысления в моделирование.

В результате на сегодняшний день основная часть работы уже проделана – создано несколько сотен параметрических семейств элементов системы доугун, содержащих более 50 000 типоразмеров, и пополнение библиотеки продолжается. Но самое главное – создана некая схема, по которой теперь могут работать уже многие специалисты.

По понятным причинам основным языком, на котором выполнялась эта работа, стал китайский. Но библиотечные элементы можно напрямую использовать в любой локализованной версии Autodesk Revit.

Следующим и вполне логичным шагом после создания библиотеки элементов стала проверка этих параметрических семейств на практике. Для моделирования было решено взять храм Шенмудянь – действующий памятник деревянного зодчества Китая,

имеющий возраст более 900 лет. На выбор именно этого объекта повлияла не только его историческая значимость, но ещё и то обстоятельство, что при его построении использовались доугуны разных типов (двух уровней цай) в зависимости от яруса здания (рис. 2).

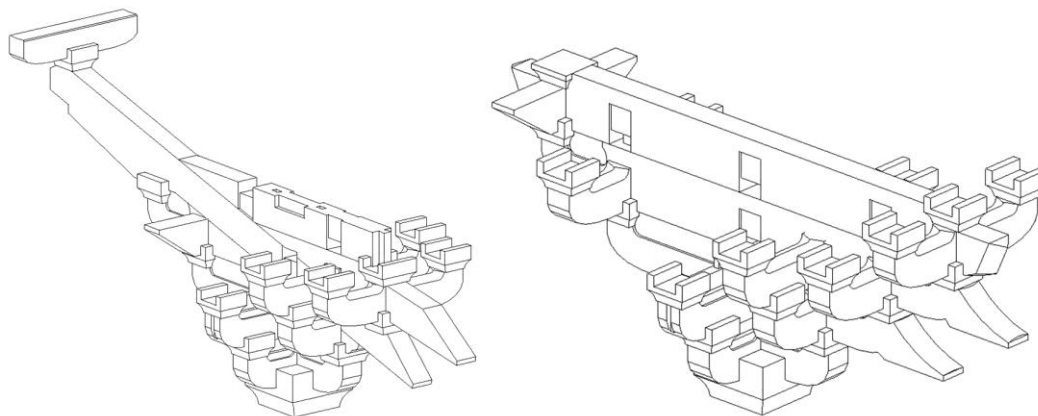


Рис. 2. Различные типы доугунов на балках под нижней и верхней крышами храма Шенмудянь.

Естественно, здание храма Шенмудянь состоит не только из доугунов, так что при его моделировании пришлось создавать семейства и других конструктивных элементов. Последнее, впрочем, после работы с доугунами большого труда уже не представляет, но всё равно дополнительно обогатило библиотеку элементов древнекитайского зодчества (рис. 3).

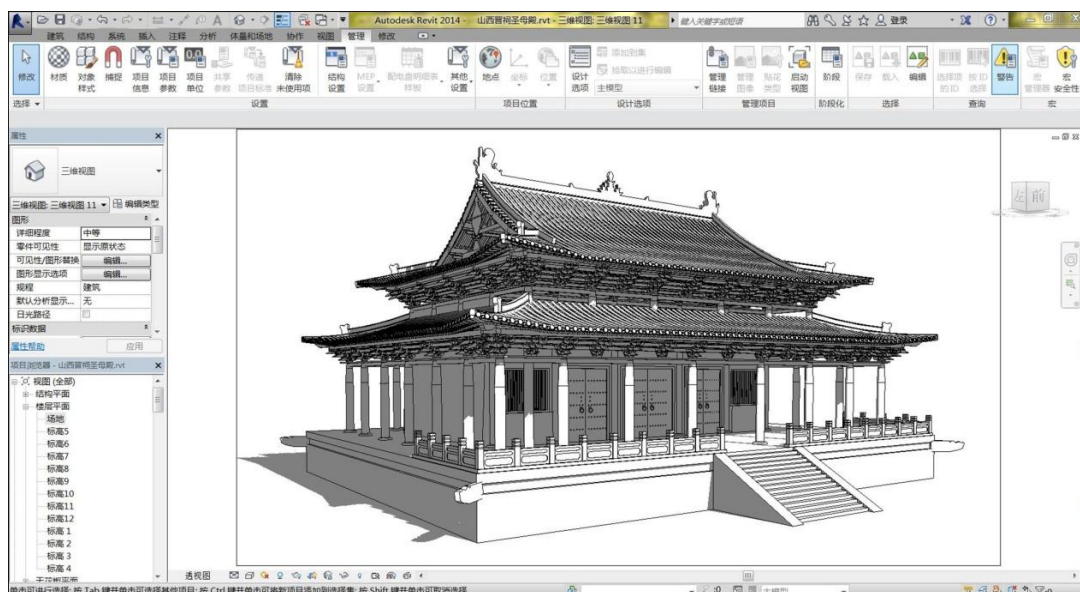


Рис. 3. Модель храма Шенмудянь в интерфейсе Autodesk Revit 2014.

Использование библиотечных элементов системы доугун при моделировании храма Шенмудянь себя полностью оправдало. На создание объекта столь высокого уровня сложности при «минимальной» (это ещё мягко сказано) документации по зданию ушло около двух недель. Конечно, огромное значение имело также общее понимание и умение работать с компонентами системы доугун, появившееся в процессе создания библиотеки элементов.

В результате разработанная библиотека элементов системы доугун [2], адаптированная для технологии BIM:

1) Позволяет создавать информационные модели памятников архитектуры древнего Китая для их компьютерной паспортизации (фиксации), исследования, реставрации и обслуживания;

2) Создаёт технологические условия для «возвращения» системы доугун в современное строительство.

Литература

1. Талапов В.В. Основы BIM: введение в информационное моделирование зданий. – М.: «ДМК-пресс», 2011.
1. Чжан Гуаньин. Технология BIM и моделирование системы доугун для памятников архитектуры Древнего Китая// Вестник ТГУ. Культурология и искусствоведение. – 2014. – №1 (13). – С. 44–55.