

УДК 625.72

TWO MODELS of the ARCHITECTURAL IMAGE

ДВЕ МОДЕЛИ АРХИТЕКТУРНОГО ОБРАЗА

Н.В. Курбатова

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

gfgfvf@ngs.ru

Не копировать построение, а «компоновать» его.

Яков Чернихов

Теме поиска формы архитектурного образа посвящено немало размышлений, и не только теоретического, но и практического толка. Владимир Плоткин, виртуозно владеющий каллиграфией виртуального «письма плоскостью» и передачей глубины пространства на двухмерном рисунке (Рис. 1), призывает воспользоваться компьютерными технологиями. Задаваясь вопросом создания архитектурной формы, он рассуждает следующим образом. «Как она появилась - посредством анализа и методологии, из воздуха, из пальца, либо визуализированная графическая картинка, сон, и т.д. - не имеет значения, было бы уместно и красиво. Изготовление архитектурной формы из некоего образа с помощью компьютера облегчает процесс, позволяя быстро перебирать совершенно неожиданные композиции. Я лично это обожаю. Иногда вижу фантастические картинки во сне - если запоминаю, наутро пытаюсь перевести это в объем» [1]. В качестве одного из первых инструментов, которым рекомендуется воспользоваться в процессе достижения конечного, видимого результата архитектурной деятельности, то есть создания объёмной модели архитектурной формы, Владимир Плоткин видит методологию. Методология архитектурного творчества направляет проектировщика на достижение конечного результата, - на воссоздание задуманного образа через поиск формы. Поиск формы (образа) осуществляется путём моделирования. Таким образом, речь пойдёт об архитектурном моделировании.

Рассмотрим две модели архитектурного образа: макет и 3D модель. Как сотрудничают эти объёмные модели, какой из них принадлежит первенство; возможно ли сегодня, во времена широкомасштабного применения «цифровой» архитектуры, одну подменить другой?

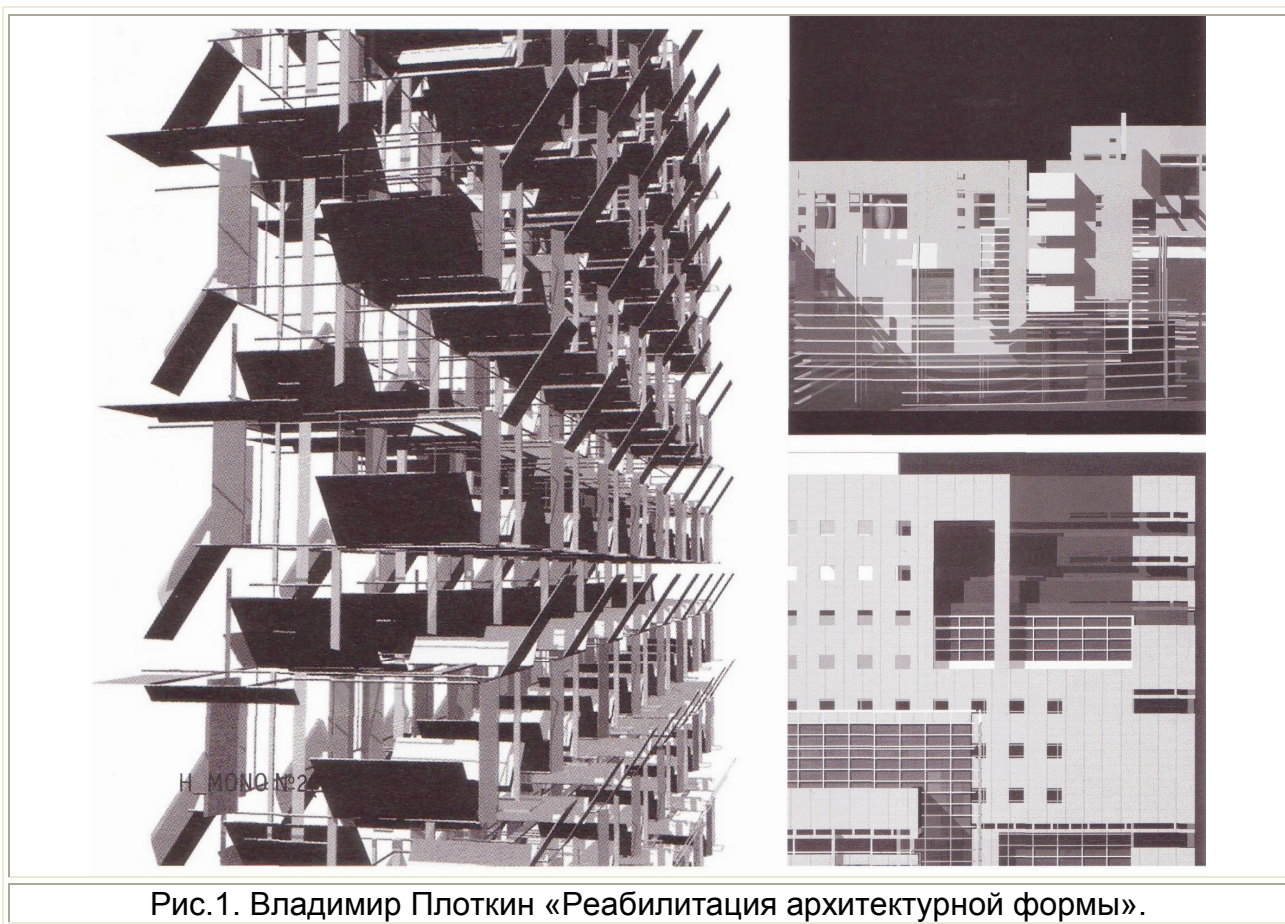


Рис.1. Владимир Плоткин «Реабилитация архитектурной формы».

Современные компьютерные технологии

Цифровая электроника, современные системы ориентирования (типа Augmented Reality устройств) и развиваемые компьютерные технологии трёхмерного отображения объектов всё активнее проникают в архитектуру, строительство и индустрию развлечений. Перед проектировщиками и пользователями они открывают широкие горизонты моделирования. Изображения, создаваемые с помощью компьютера становятся всё объёмнее, визуально и материально предметнее. Этому способствует изобретение различных видов 3D-дисплея, 3D-киоска, био- и роботов-принтеров. Устройства нового поколения, например, «рисуют» конструкцию стены бетоном или стеклом, методом вибрации волн «рисуют» на воде, в огне и тумане; поднимают изображения в воздухе, позволяют вращать их руками и с помощью «лорнет»-дисплея создают подлинно трёхмерные иллюстрации на страницах книг.

Футуристические проекты нового времени в короткий срок становятся реальностью. Так, например, светящаяся изнутри компьютеризированная кухня лауреата премии Притцкера Захи Хадид (Zaha Hadid) или «контурное строительство» (Contour Crafting) профессора Борока Хошнеvisa (Behrokh Khoshnevis). Его контурный каменщик (Contour Crafter) «рисует» растущую бетонную стену толщиной в несколько сантиметров. Робот представляет собой систему направляющих, по которым в двух плоскостях передвигается устройство, аналогичное головке принтера. Вместо краски через укрупнённый носик подаётся влажная бетонная смесь. Специальные лопаточки поправляют края, выравнивая «бетонную кладку» (Рис. 2а). «Если вы научились делать стену, вы сможете сделать и дом», — логично рассуждает автор изобретения.

Аналогичной «распечаткой» целого дома заинтересовался Ричарда Басуэлла (Richard Buswell) из университета Лафборо (Loughborough University). В Британии стартовал его проект принтера (размером 4 x 5 метров), который способен распечатывать стены дома, используя методы, сходные с теми, что работают сегодня в трёхмерных принтерах или так называемых системах быстрого прототипирования (Rapid Prototyping). Послойное «выращивание» объекта планируется осуществить, применяя метод производства физической модели (прототипа) изделия непосредственно по CAD-данным (Рис. 2b). Различие наблюдается в том, что место пластика займёт бетон. Строителям останется лишь вставить стеклопакеты, дверные блоки и подвести инженерные сети.

Подобный принцип замены чернил в печатном устройстве на другой материал, – клетку живого организма (Рис. 2c), использовали не так давно Томас Боланд (Thomas Boland) из университета Клемсона (Clemson University) и Владимир Миронов (Vladimir Mironov) из медицинского университета Южной Каролины (Medical University of South Carolina). В 2004 году они напечатали на струйном принтере трёхмерные клеточные структуры (трубки). В качестве «бумаги» учёные предложили использовать термообратимый гель, созданный Анной Гатовска (Anna Gutowska) из тихоокеанской северо-западной национальной лаборатории (Pacific Northwest National Laboratory). Этот материал совместим с биологическими тканями. Клетки, напыляемые принтером, через некоторое время сами срастаются. Тончайшие слои геля придают конструкции прочность. Этот проект ориентирован на трёхмерную печать листов кожи, повреждённой при ожогах, а также различных органов, необходимых человеку для пересадки.

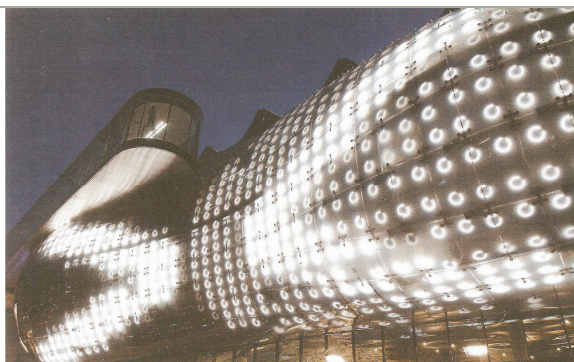
Французские архитекторы Франсуа Рош (François Roche), Стефани Лаво (Stéphanie Lavaux), Жан Наварро (Jean Navarro), компания R&Sie(n), предложили Орлеану построить развивающийся Музей экспериментальной архитектуры. «Выращивать» объект из стеклянных стержней прямоугольного сечения будет робот-принтер Olzweg (Рис. 2d). В стержни-кирпичи планируется вставлять RFID-чипы для того, чтобы свободно ориентироваться в лабиринтах Музея с помощью карманных компьютеров-сканеров.

			
<p>а). Contour Crafter, автор изобретения Behrokh Khoshnevis, 2005 (по материалам сайтов discover.com и membrana.ru).</p>	<p>б). Изобретение Ричарда Басуэлла (Richard Buswell), 2007 (иллюстрация Loughborough University с сайта membrana.ru).</p>	<p>с). Схема работы биологического принтера Томаса Боланда и Владимира Миронова, 2004 (по материалам сайтов newscientist.com и membrana.ru).</p>	<p>д). Робот-принтер Olzweg, компания R&Sie(n), 2008 (иллюстрации R&Sie(n) с сайта membrana.ru).</p>
<p>Рис.2 (а - д). Принтеры, работающие по принципу «контурного строительства» и</p>			

«выращивания» формы

Архитекторы с удовольствием пользуются возможностями современной техники. В первую очередь это видно по интерактивным фасадам и архитектурным объектам замысловатой нелинейной формы (Рис. 3а,b). Прототипом интерактивных «экранов» большого размера косвенно послужили инсталляции из «живых картинок», умело складывающиеся из тысячи людей. В одно мгновение из цветных листов бумаги ими создаются необыкновенно детальные и живописные полотна гигантских размеров (Рис. 3с). Прототипом интерактивных фасадов также можно считать изобретение российского программиста Алексея Пажитнова. С 1985 года его культовая компьютерная игра с «эффектом тетриса» вдохновляла многих, и не только архитекторов, на использование поверхностей фасадов в качестве игрового поля (Рис. 3d).

Идея «самостоятельной жизни» фасада, по сути, не нова (Рис. 3е). Так графические поверхности фасадов британских кораблей разрабатывались специально с целью визуального «разрушения» формы и объёма корабля. Во время Первой Мировой англичане, американцы и французы, оказавшись перед серьёзной угрозой немецких подводных лодок, взяли на вооружение идею британского художника и офицера военно-морского флота Нормана Вилкинсона (Norman Wilkinson), который изобрёл новую схему маскировки. Эта система была основана на модных направлениях изобразительного искусства того времени, прежде всего — кубизме. Вместо того, чтобы скрывать судно, пытаясь закрасить его целиком в какие-то сходные с окружающей средой цвета, Вилкинсон предложил раскрашивать корабли абстрактно, — «разбивать» корпус неожиданными линиями, создавать иллюзорные плоскости и углы. Британцы назвали инновационную технику маскировки "ослепляющей раскраской" («Dazzle Painting»), а американцы — «суматохой» или «кутерьмой» (Razzle Dazzle).



а).



б).

а). Кунстхаус в Граце, архитекторы Питер Кук (Peter Cook) и Колин Фурнье (Colin Fournier).

б). Проект медицинского реабилитационного центра в австрийских Альпах Asemic Scapes, архитектор Сара Шнейдер (Sarah Schneider).

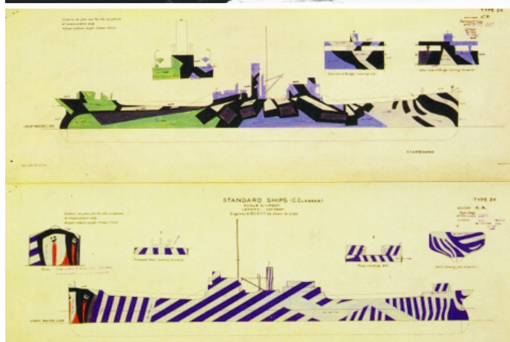
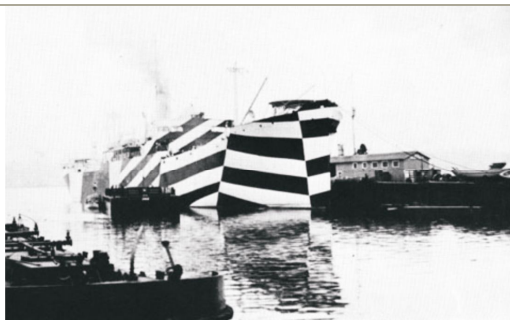


с).

d).

с). Тысячи корейцев складывают «живые картины» на центральной площади Пхеньяна из своих тел и специальных карточек. Фотокорреспондент Дэвид Гуттенфельдер (David Guttenfelder). Корейская Народно-Демократическая Республика (КНДР). 2008 г. Источник: etoday.ru

d). Фасад студенческого общежития во Вроцлаве (Польша) форматом 12×10 окон с помощью множества лампочек красного и жёлтого цветов, а также сотен метров кабеля, превращён в интерактивный экран для показа анимации и упражнений со Snake, Тетрисом и другими пиксельно-игровыми инсталляциями. 2008 г. Сайт P.I.W.O.



е). Американское торговое судно USS Mahomet. Автор идеи «ослепляющей раскраски» ("Dazzle Painting") Норман Вилкинсон (Norman Wilkinson). Тип стандартной раскраски боевого корабля. Одно и то же судно, вид с разных сторон. (фото и эскиз периода Первой Мировой войны с сайта GoTouring.com).

Музей искусства Мичиганского университета Эли и Эдит Брод, Мичиган, США, 2007. Архитектор Заха Хадид (Zaha Hadid). Источник: djournal.com.ua.

Рис.3(а - е)

Достижения современной компьютерной техники не останавливаются только на усложнении плоскости фасада и объёма здания. Совершенствуются инструменты,

и те, которые непосредственно задействованы в создании трёхмерных моделей, и те, которые экспериментируют с другими поверхностями, например с водой (Рис. 4а). Цифровая вода - это короткое название для интерактивной водяной структуры с цифровым управлением. Продукт из цифровой воды был представлен летом этого года на международной выставке «Экспо Zaragoza» в Испании, посвященной проблеме нехватки воды на планете. Стены из цифровой воды представляют собой дисплей для отображения рисунков и текстовых сообщений (Рис. 4а). Компания «Визуальные технологии» с помощью воды создаёт «туманный экран». Это новинки в event-индустрии. Новая технология позволяет не только проецировать на экран качественное изображение, но и беспрепятственно проходить через него, не разрушая его структуры. Туманный экран – устройство, создающее из мельчайших капелек воды плоскую поверхность для демонстрации изображений или видеороликов. Туман, извлекаемый из обычной воды, растворяется в течение нескольких секунд после выключения, не оставляя никаких следов. Многие музеи мира используют Туманный экран и демонстрируют невероятные инсталляции. Японскими исследователями из лаборатории Акисимы (Akishima Laboratory) создано компьютерное устройство, которое с помощью стоячих волн на поверхности воды «печатает» буквы и другие пиксельные изображения (Рис. 4б). Диаметр каждого пикселя 10 см, высота 4 см. Установка состоит из генераторов волн - излучателей вибраций, окружающих резервуар. Генераторы двигаются вверх-вниз, образуя множество стоячих волн – пикселей. Последовательность символов воспроизводится через каждые 3 секунды. Таким образом, можно «писать» на горизонтальной глади любого водоёма и даже на поверхности стены, которая тоже состоит из воды или тумана (водяной пыли).

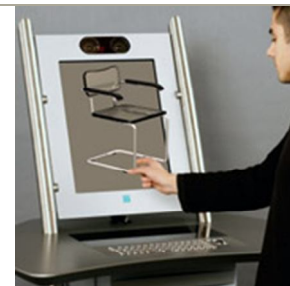
Компьютерный инструментариий CAD (Computer-Aided Design) предлагает целый ряд новинок, обеспечивающих создание контактных и бесконтактных виртуальных моделей. Корпорацией Toshiba созданы жидкокристаллические дисплеи нового типа. В отличие от известных систем для создания трёхмерных изображений, данные экраны располагаются горизонтально, в то время как изображаемые предметы, как кажется наблюдателю, парят над ними, как над столом. Японский национальный институт передовых прикладных наук и технологий (AIST) продемонстрировал новый тип дисплея, который способен физически генерировать объёмное изображение прямо в воздухе (Рис. 4с).

Немецкие специалисты из института телекоммуникаций Фраунхофера (Fraunhofer-Institut für Nachrichtentechnik) разработали автостереоскопические дисплеи. На контактном экране «плавают» интерактивное фотореалистическое 3D-изображение, которое можно вращать руками (Рис. 4d).



а). Цифровой водяной павильон (Digital Water Pavilion). Разработчики: Карло Ратти (Carlo Ratti), департамент градостроительства Массачусетского технологического института (MIT Department of Urban Studies and Planning),

Вильям Митчелл (William J. Mitchell), Вальтер Николино (Walter Nicolino), Клаудио Бониччо (Claudio Bonicco), Маттео Лаи (Matteo Lai). Инсталляция воды. Источник ENTERMEDIA.RU



b). «Волновой дисплей», Akishima Laboratory, 2006 (по материалам сайтов business-i.jp и membrana.ru)

с). Дисплей, создающий иллюзия объёмности в воздухе, AIST, 2006 (по материалам сайтов aist.go.jp и membrana.ru)

d). 3D-киоск позволяет вращать трёхмерные объекты руками, 2006 (по материалам сайтов Fraunhofer-Institut für Nachrichtentechnik и membrana.ru)

Рис.4(a - d). Достижения цифровой электроники.

Метод DMU и метод моделей

Итак, все выше описанные примеры говорят о бесспорном преимуществе CAD моделирования. Рассмотрим чуть подробнее значение и назначение не только метода DMU (Digital Mock-Up-цифровое макетирование), но и метода моделей в традиционном понимании, – метода пространственного моделирования как метода проектной деятельности архитектора, где главным типом моделей является трёхмерная физическая конструкция (макет), выполненная из бумаги, картона, воска, глины, пластилина, дерева, камня и т.п. [2].

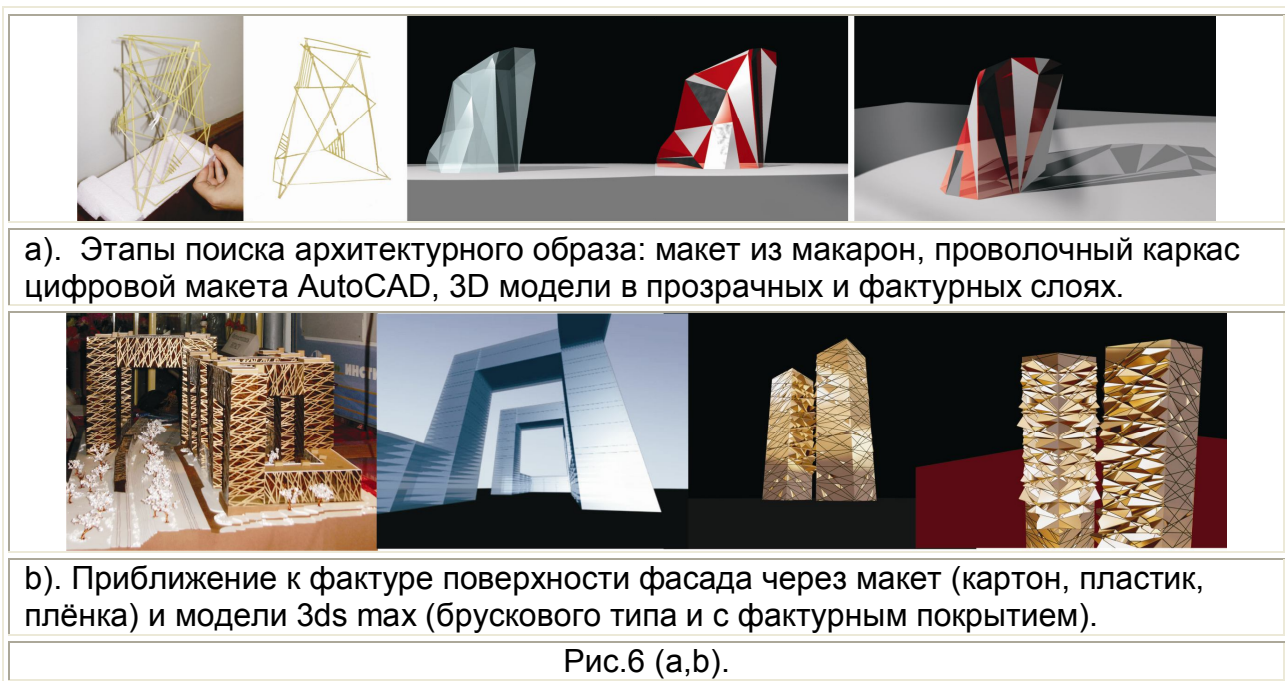
В своё время В.И. Баженов утверждал, что «... всякий архитектор делает планы и геометральные фасады единственно для того, чтобы иметь только идею предпринимаемого им строения; но чтоб узнать, столько ль оно будет красиво и порядочно в самом деле, надобно ему неминуемо представить его в проспекте (перспективе); а чтоб ещё более в том увериться сделать оному модель, которая почитается уже половиною практики» [3]. Проиллюстрируем это суждение. На Рис. 5 представлены живописный эскизный рисунок проекта торгового центра Pedregal в Мехико и идентичная визуализация 3D модели с «живым» антуражем (машина, люди, верхушки деревьев чуть смазаны, что отображает движение этих элементов на электронном эскизе). Оба изображения хорошо передают замысел архитекторов, бросающих вызов стереотипной застройке нового района железобетонными коробками. Тем не менее, в демонстрационном материале, выставленном на сайте, отсутствуют другие фасады и план (фото макета или DMU). По этой причине целостное представление о форме сооружения зритель вынужден домысливать самостоятельно.



Рис.5. Проект торгового центра Pedregal в Мехико, архитектурное бюро Pascal Arquitectos. Рисунок перспективы и 3D модель. Источник: [Etoday](http://Etoday.com)

Макетирование и/или моделирование, - это технологии из области методов, «обогащающих реальность». Они нацелены на более глубокое визуальное восприятие объекта. Поворот, перемещение линии горизонта, угла восприятия, выбора видовых точек и прочие поисковые движения по отношению к макету и/или модели приближают автора и зрителя к оценке задуманной глубинно-пространственной композиции в проекте (Рис. 6).

На Рис. 6 в представлено композиционное решение Многофункционального бизнес-комплекса, расположенного на участке вытянутой формы. Транспарентный корпус всего комплекса составлен по принципу ломаной ленты, которая, поворачиваясь под прямым углом то вверх, то в стороны, создаёт головоломку и напоминает «невозможную» геометрию Маурица Эшера или «эксприматику» Якова Чернихова. Архитектурный приём поворота однотипных элементов «ленты» выбран специально для преодоления однообразия фронтальной поверхности комплекса. Такое решение наилучшим образом соотносится с глубинно-пространственной композицией окружающей застройки, в которой доминируют строения брускового типа. Этапы моделирования поверхности ствола «ленты» от макета до модели прошли авторы в ходе курсового проектирования.



а). Этапы поиска архитектурного образа: макет из макарон, проволочный каркас цифровой макета AutoCAD, 3D модели в прозрачных и фактурных слоях.

б). Приближение к фактуре поверхности фасада через макет (картон, пластик, плёнка) и модели 3ds max (брускового типа и с фактурным покрытием).

Рис.6 (а,б).

Высококачественные и уникальные в своём роде макеты предназначены для презентаций. Их выполнение требует высокого мастерства и опыта. Процесс создания архитектурного макета является весьма трудоемким и кропотливым занятием. Современные технологии предлагают лазерную резку и фрезерную обработку, литье-пластику и выплавку сложных элементов. Это значительно облегчает проработку мельчайших элементов и деталей, что делает конечный продукт мастерским и высокотехнологичным.

Но мастерским может быть и поисковый черновой макет, выполненный эскизно, вручную из подручных материалов. Такой макет создаёт искомый архитектурный образ и ставит дальнейшие задачи, направляет на «оттачивание» формы и её элементов, на поиск конструктивного решения.

Отличительной особенностью конструктивного решения проектируемого здания Органического театра был поиск эксклюзивной конструктивной схемы, так как не удалось найти аналоговых решений. Перед тем как приступить к компьютерному моделированию объекта, был произведен подробный расчет рамно-оболочковой конструкции (из клееной древесины) и конструктивных элементов здания при помощи вычислительного комплекса SCAD. «Увидеть» работу конструктивной схемы помог макет основных и укороченных рам. На макете хорошо видно как работает трёхветвевая колонна в этой группе. Построение компьютерной модели осуществлялось с использованием пакета AutoCAD, что позволило точно спроектировать рассчитанные конструкции. Внешняя контурность всего здания и графическая четкость конструктива проявилась на фасаде как гармоничный отпечаток тектоники органического театра. Так был сформирован «говорящий» (запоминающийся) архитектурный образ, созданный эксклюзивным инженерным решением (рис. 7).



Черновой макет помогает моделировать нагрузки и проводить испытания (Рис. 8), (Video 1).*

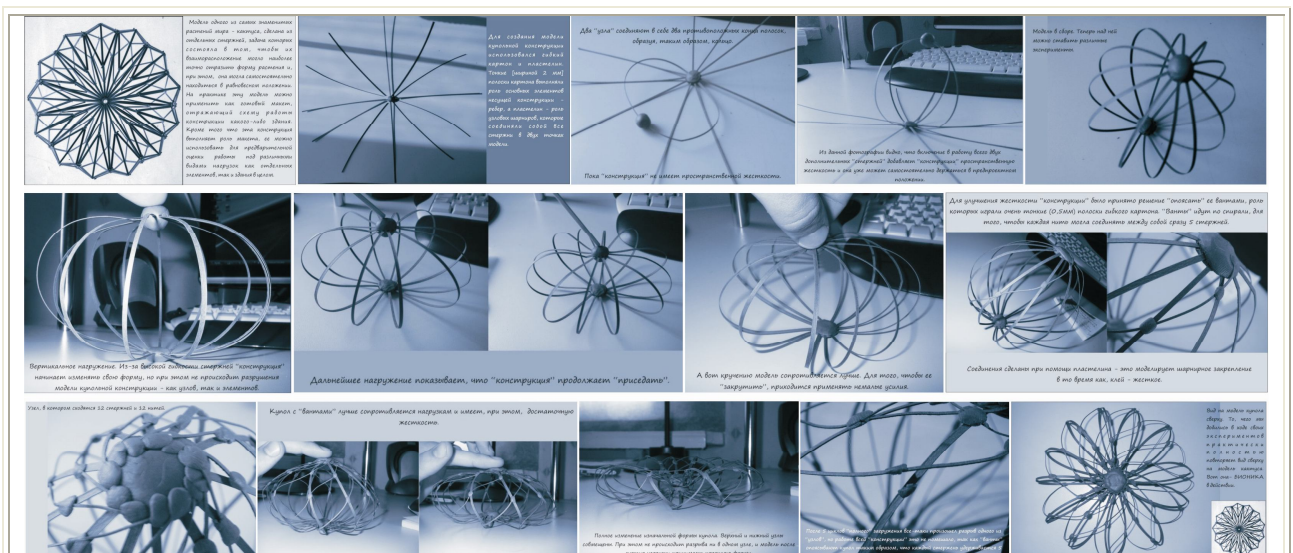


Рис.8. Моделирование и испытание купольной конструкции:
 Работа вертикальных ребер под вертикальной и крутящей нагрузкой - ребро вылетает из закрепления. Работа усиленной конструкции - разрушения не происходит. Тоже на растяжение. Добавление горизонтальных связей повышает жесткость до максимума. Тоже на растяжение.

Заключение

Была проведена попытка проанализировать основные проблемы корреляции двух объёмных моделей, используемых в процессе поиска архитектурного образа. Рассматривались вопросы замены, первенства и последовательного перехода от одной модели к другой. В итоге сформировалось суждение, что комплексная разработка макетного и виртуального моделирования способствует расширению профессиональных возможностей наглядной демонстрации творческих замыслов современной «цифровой» архитектуры.

В статье использованы фрагменты графических работ и видеоприложения студентов:

Рис. 6 а. Учебное упражнение «Трапеция» (Автор Ульяна Горбачёва)

Рис. 6 в. Курсовой проект «Многофункциональный бизнес-комплекс» (Авторы: Ульяна Горбачёва, Евгений Полинкевич)

Рис. 7. Дипломный проект 2008 г. «Органический театр» (Автор Ирина Бессонова, руководитель доц. Курбатова Н.В.)

Рис. 8. Раздел курсового проекта по бионике «Моделирование и испытание купола». (Авторы: Анастасия Колотовкина, Алексей Огнев)

Video 1. Курсовой проект по бионике. Фрагмент видеоролика «Испытание купола» (Авторы Алексей Огнев, Анастасия Колотовкина)

Литература

1. Григорий Ревзин. Уничтожение сознания // Проект Классика XIV-MMV картинка. 2004, С. 47-52.
2. Российская архитектурно-строительная энциклопедия (РАСЭ): В 4-х томах / Под Ред. Е.Н. Басина. Т. IV - М.: Министерство Строительства РФ, ВНИИТПИ, 1996. Т. IV. – 338 с., С. 28-33.
3. Фёдоров М.В., Короев Ю.И. Объёмно-пространственная композиция в проекте и в натуре. – М.: Госстройиздат, 1961. – 148 с., С. 11.

*Вы можете посмотреть видео на нашем сайте.