



Самоучитель

Вячеслав Тозик, Ольга Ушакова

SketchUp



Теория и практика создания
архитектурной модели

Основные инструменты
и приемы работы

Новые возможности для работы
с компьютерной графикой

УДК 004.92+72
ББК 32.973.26-018.2+85.11
Т50

Тозик, В. Т.

Т50 Самоучитель SketchUp / В. Т. Тозик, О. Б. Ушакова. — СПб.: БХВ-Петербург, 2013. — 192 с.: ил.

ISBN 978-5-9775-0777-6

Книга научит создавать и редактировать архитектурные модели в программе SketchUp. Рассмотрены основные инструменты и приемы работы с объектами, применение специальных эффектов, вывод документа на печать и др. Даны основы поиска архитектурного образа методами SketchUp и архитектурного проектирования. Материал сопровождается оригинальными примерами создания архитектурных моделей и практическими упражнениями.

Для широкого круга читателей

УДК 004.92+72
ББК 32.973.26-018.2+85.11

Группа подготовки издания:

Главный редактор	<i>Екатерина Кондукова</i>
Зам. главного редактора	<i>Игорь Шишигин</i>
Зав. редакцией	<i>Екатерина Капалыгина</i>
Редактор	<i>Юрий Рожко</i>
Компьютерная верстка	<i>Ольги Сергиенко</i>
Корректор	<i>Зинаида Дмитриева</i>
Дизайн серии	<i>Инны Тачиной</i>
Оформление обложки	<i>Марины Дамбиевой</i>

Подписано в печать 31.05.13.

Формат 70×100^{1/16}. Печать офсетная. Усл. печ. л. 15,48.

Тираж 200 экз. Заказ №

"БХВ-Петербург", 191036, Санкт-Петербург, Гончарная ул., 20.

Отпечатано в цифровой типографии "Галерея печати "ИПК НП-Принт"
190005, Санкт-Петербург, Измайловский пр., 29.

ISBN 978-5-9775-0777-6

© Тозик В. Т., Ушакова О. Б., 2013
© Оформление, издательство "БХВ-Петербург", 2013

Оглавление

Благодарности.....	1
Введение	3
Глава 1. Архитектурная графика: классика и современность	5
Глава 2. Практическое применение архитектурной графики	16
Глава 3. Архитектурная графика — средство профессиональной коммуникации	22
Глава 4. SketchUp — современный вид архитектурной подачи	25
Глава 5. Возможности SketchUp	29
Глава 6. Знакомство с интерфейсом программы.....	34
Глава 7. Панели инструментов.....	41
Панель <i>Standard</i> (Стандартная)	41
Панель <i>Principal</i> (Основные).....	41
Панель <i>Drawing</i> (Рисование)	42
Панель <i>Modification</i> (Изменение).....	42
Панель <i>Construction</i> (Построение)	42
Панель <i>Camera</i> (Камера).....	42
Панель <i>Walkthrough</i> (Проход)	43
Панель <i>Styles</i> (Стили)	43
Панель <i>Views</i> (Представления)	43
Панель <i>Shadows</i> (Тени)	43
Панель <i>Sections</i> (Сечения).....	44
Панель <i>Layers</i> (Слой).....	44
Панель <i>Google</i> (Google).....	44
Панель <i>Dynamic Components</i> (DC) (Динамические компоненты)	44
Панель <i>Sandbox</i> (Песочница).....	45
Глава 8. Контекстные меню и диалоговые окна. Оси	46

Глава 9. Логический механизм интерфейса.....	48
Название и назначение инструмента или опции.....	48
Положение относительно осей.....	49
Положение относительно контрольных точек.....	50
Привязки.....	51
Панель <i>Measurements</i> (Измерения).....	52
Глава 10. Дополнительная информация по элементам.....	55
Информация по элементу (<i>Entity Info</i>) и контекстные меню.....	55
Элемент <i>Line</i> (Линия).....	57
Элемент <i>Arc</i> (Дуга).....	58
Элемент <i>Curve</i> (Кривая).....	60
Элемент <i>Circle</i> (Окружность).....	61
Элемент <i>Polygon</i> (Многоугольник).....	63
Элемент <i>Face</i> (Грань).....	65
Глава 11. Основные инструменты.....	67
Инструмент <i>Select</i> (Выбрать).....	67
Способы выбора и выделения.....	67
Использование рамки выделения.....	68
Методы выделениями с помощью щелчков мышью.....	68
Выбор и выделение или снятие выделения со всех объектов.....	69
Инструмент <i>Erase</i> (Ластик).....	69
Сглаживание/отмена сглаживания краев.....	69
Инструмент <i>Paint Bucket</i> (Заливка).....	70
Применение материалов.....	70
Правила окрашивания граней.....	71
Закрашивание элементов.....	71
Глава 12. Инструменты рисования.....	72
Инструмент <i>Line</i> (Линия).....	72
Рисование линии.....	72
Создание грани.....	73
Инструмент <i>Arc</i> (Дуга).....	74
Инструмент <i>Rectangle</i> (Прямоугольник).....	74
Инструмент <i>Circle</i> (Окружность).....	75
Указание точных значений окружности.....	76
Инструмент <i>Polygon</i> (Многоугольник).....	76
Инструмент <i>Freehand</i> (От руки).....	77
Глава 13. Инструменты изменения.....	79
Инструмент <i>Move</i> (Переместить).....	79
Инструмент <i>Rotate</i> (Повернуть).....	80
Инструмент <i>Scale</i> (Масштабировать).....	82
Инструмент <i>Push/Pull</i> (Тяни/Толкай).....	83
Инструмент <i>Follow Me</i> (Ведение).....	84
Ручной метод.....	84
Автоматический способ.....	86
Инструмент <i>Offset</i> (Смещение).....	87

Глава 14. Инструменты построения.....	89
Инструмент <i>Tape Measure</i> (Рулетка).....	89
Инструмент <i>Protractor</i> (Угломер).....	90
Инструмент <i>Axes</i> (Оси).....	91
Инструмент <i>Dimension</i> (Указатели размеров).....	92
Инструмент <i>Text</i> (Текст).....	94
Инструмент <i>3D Text</i> (3D-текст).....	96
Глава 15. Основы моделирования в SketchUp	98
Система координат.....	98
Линии, края, грани.....	98
Создание краев, граней и 3D-объектов.....	99
Число граней.....	102
Глава 16. Организация моделей.....	104
Группы и компоненты.....	104
Группа (Group).....	104
Компонент (Component).....	105
Настройки управления проектом.....	106
Диалоговое окно <i>System Preferences</i> (Системные параметры).....	106
Вкладка <i>Applications</i> (Приложения).....	106
Вкладка <i>Compatibility</i> (Совместимость).....	107
Вкладка <i>Drawing</i> (Рисование).....	107
Вкладка <i>Extensions</i> (Расширения).....	107
Вкладка <i>Files</i> (Файлы).....	107
Вкладка <i>General</i> (Общие).....	107
Вкладка <i>OpenGL</i> (OpenGL).....	107
Вкладка <i>Shortcuts</i> (Комбинации клавиш).....	107
Вкладка <i>Template</i> (Шаблон).....	108
Вкладка <i>Workspace</i> (Рабочая область).....	108
Диалоговое окно <i>Model Info</i> (Данные модели).....	108
Вкладка <i>Animation</i> (Анимация).....	108
Вкладка <i>Components</i> (Компоненты).....	108
Вкладка <i>Credits</i> (Сведения об авторах).....	109
Вкладка <i>Dimensions</i> (Указатели размеров).....	109
Вкладка <i>File</i> (Файл).....	109
Вкладка <i>Geo-location</i> (Географическое положение).....	109
Вкладка <i>Rendering</i> (Рендеринг).....	109
Вкладка <i>Statistics</i> (Статистика).....	109
Вкладка <i>Text</i> (Текст).....	109
Вкладка <i>Units</i> (Единицы).....	109
Диалоговое окно <i>Layers</i> (Слои).....	110
Диалоговое окно <i>Outliner</i> (Структуризатор).....	110
Диалоговое окно <i>Materials</i> (Материалы).....	111
Вкладка <i>Select</i> (Выбрать).....	112
Вкладка <i>Edit</i> (Правка).....	112
Диалоговое окно <i>Components</i> (Компоненты).....	112
Диалоговое окно <i>Styles</i> (Стили).....	114
Вкладка <i>Select</i> (Выбрать).....	114

Вкладка <i>Edit</i> (Правка).....	114
Вкладка <i>Mix</i> (Соединить).....	115
Глава 17. Моделирование здания.....	116
Фундамент.....	117
Стены и крыша.....	120
Лестница и балкон.....	137
Окна и дверные проемы.....	140
Назначение материалов.....	146
Добавление деталей.....	149
Глава 18. Обзор инструментов <i>Sandbox</i> (Песочница)	152
Инструмент <i>From Contours</i> (Из контуров).....	152
Инструмент <i>From Scratch</i> (С нуля).....	153
Инструмент <i>Smoove</i> (Моделировать).....	153
Инструмент <i>Stamp</i> (Оттиск).....	154
Инструмент <i>Drape</i> (Обтекание).....	155
Инструмент <i>Add Detail</i> (Добавить деталь).....	156
Инструмент <i>Flip Edge</i> (Отразить край).....	157
Глава 19. Моделирование участка.....	158
Рельеф местности.....	158
Добавление компонентов и настройки отображения.....	164
Глава 20. Импорт и экспорт в SketchUp	167
Основы импорта и экспорта.....	167
Экспорт растровых файлов.....	168
Экспорт векторных файлов (форматы PDF и EPS).....	169
<i>Drawing size</i> (Размер модели).....	170
<i>Profile Lines</i> (Линии профилей).....	170
<i>Section Lines</i> (Линии разреза).....	170
<i>Extension Lines</i> (Расширение линий).....	171
Форматы AutoCAD DWG и DXF.....	171
<i>Drawing Scale & Size</i> (Масштаб и Размер модели).....	172
<i>Profile Lines</i> (Линии профилей).....	172
<i>Section Lines</i> (Линии разреза).....	173
<i>Extension Lines</i> (Удлинения линий).....	173
Экспорт 3D-моделей.....	173
Формат KMZ.....	173
Формат DAE.....	173
Формат 3DS.....	174
Форматы AutoCAD DWG и DXF.....	174
Формат FBX.....	174
Форматы OBJ и XCI.....	174
Формат VRML.....	175
Импорт растровых файлов.....	175
Импорт векторной графики.....	176
Форматы DWG и DXF.....	176

<i>Geometry</i> (Геометрия).....	176
<i>Scale</i> (Масштаб).....	176
Импорт 3D-моделей.....	177
Форматы DWG/DXF.....	177
Формат DEM.....	177
Формат 3DS.....	177
Предметный указатель	179

ГЛАВА 1



Архитектурная графика: классика и современность

Графика — вид изобразительного искусства, основными художественными средствами которого являются линия, тон, светотень и цвет.

Графика по своему назначению бывает:

- ◆ *станковая* (рисунок, офорт, эстамп, плакат);
- ◆ *книжная* (иллюстрации, заставки, концовки, шрифт);
- ◆ *прикладная* (рекламы, промышленная графика, логотипы и пр.);
- ◆ *архитектурная* (архитектурный рисунок, проектные и обмерные чертежи).

Архитектурная графика — это использование средств и приемов графического искусства применительно к изобразительным задачам, возникающим в творческом процессе создания архитектурного проекта или обмерного чертежа. Выделяются две основные функции архитектурной графики — *творческая* (раскрытие и конкретизация замысла архитектора) и *коммуникативная* (профессиональное общение и связь различных разделов проекта). Графика входит в творческий процесс архитектурного проектирования, и соответственно ее средства и приемы меняются на разных стадиях этого процесса, начиная с первого наброска и кончая разработкой рабочих чертежей. Особой функцией архитектурной графики является презентационная или иначе демонстрационная функция, необходимая для представления проекта заказчику, конкурсной комиссии или общественности.

Кроме того, *архитектурная графика* — это специфический профессиональный язык, которым пользуется архитектор, автор проекта при общении с заказчиками, строителями, инженерами смежных специальностей. Все графические документы, связанные с архитектурной деятельностью, предназначены для сообщения специальной информации, служат средством коммуникативных связей между специалистами, заказчиками, потребителями. Поскольку задачи, стоящие перед архитектурной графикой во всех этих случаях различны, то меняется и ее стилистика.

Нельзя забывать, что архитектурная графика — это направление изобразительного искусства, охватывающее творческий процесс представления идей и образов в области архитектурного проектирования. На сегодняшний день актуальным является разделение архитектурной графики на классическую и цифровую.

Классическая архитектурная графика использует в качестве инструментария материальные предметы маркирования — карандаши, краски, бумагу и пр. (рис. 1.1 и 1.2).

Цифровая (компьютерная) архитектурная графика использует для достижения того же результата вычислительные системы.

В современное сознание устойчиво вошел новый термин — компьютерная (цифровая) графика.

Это не только графическое произведение, при разработке которого использовалось компьютерное моделирование в различных графических пакетах, но и дизайн интерфейсов сайтов, программ, т. е. того, что мы видим на экранах мониторов. Современная графика как вид художественного творчества частично оторвалась от своего традиционного носителя — бумаги, но сохранила свои основные выразительные средства, поскольку цвет, линия и пятно работают на экране монитора так же, как на бумаге.

В связи с современным бурным развитием информационных технологий в последние годы резко изменились инструменты архитектурной графики. Сохранение результатов проектирования в *электронном виде* — требование и необходимость сегодняшнего дня. Компьютерное моделирование позволяет значительно упростить процесс визуализации архитектурного замысла, вписать проектируемый объект в существующую застройку и отобразить полученный результат в виде реального объекта в объемном изображении. Создание виртуальных миров — пространств для компьютерных игр и кинематографа "подстегивает" внедрение современных технологий в архитектурную практику. Передача архитектурной и строительной документации в электронном виде позволяет значительно сократить сроки и упростить процедуру согласования архитектурного проекта с заказчиком и заинтересованными инстанциями.

При этом необходимо отметить, что так же как с развитием фотографии не исчезла живопись, а развитие кинематографа не заставило исчезнуть театр, традиционная архитектурная графика продолжает существовать, хотя и в ином качестве. Уходят в прошлое листы ватмана крупных форматов, на который вручную наносились чертежи проектов будущих зданий. Однако ценность архитектурной графики, как особого вида искусства, сохраняется. Вырастают в цене образцы архитектурной графики авторов 20-х гг. прошлого века. Всегда актуальным и эффективным оказывается умение архитектора быстрым эскизом дать представление об основных объемно-пространственных характеристиках будущего объекта. Призыв "думайте головой, а не линейкой!", можно сейчас трансформировать в "думайте головой, а не компьютером!". Велико также значение традиционной архитектурной графики в образовательном процессе. Только освоив эту область деятельности, начинающий архитектор сможет войти в профессию.

В начальной стадии проектирования архитектурная графика используется для поиска общего архитектурного замысла будущего сооружения. Эскизы и наброски, выполняемые архитектором, — это средство быстрой фиксации первоначальных вариантов проектного решения. На первоначальной стадии проектирования необ-

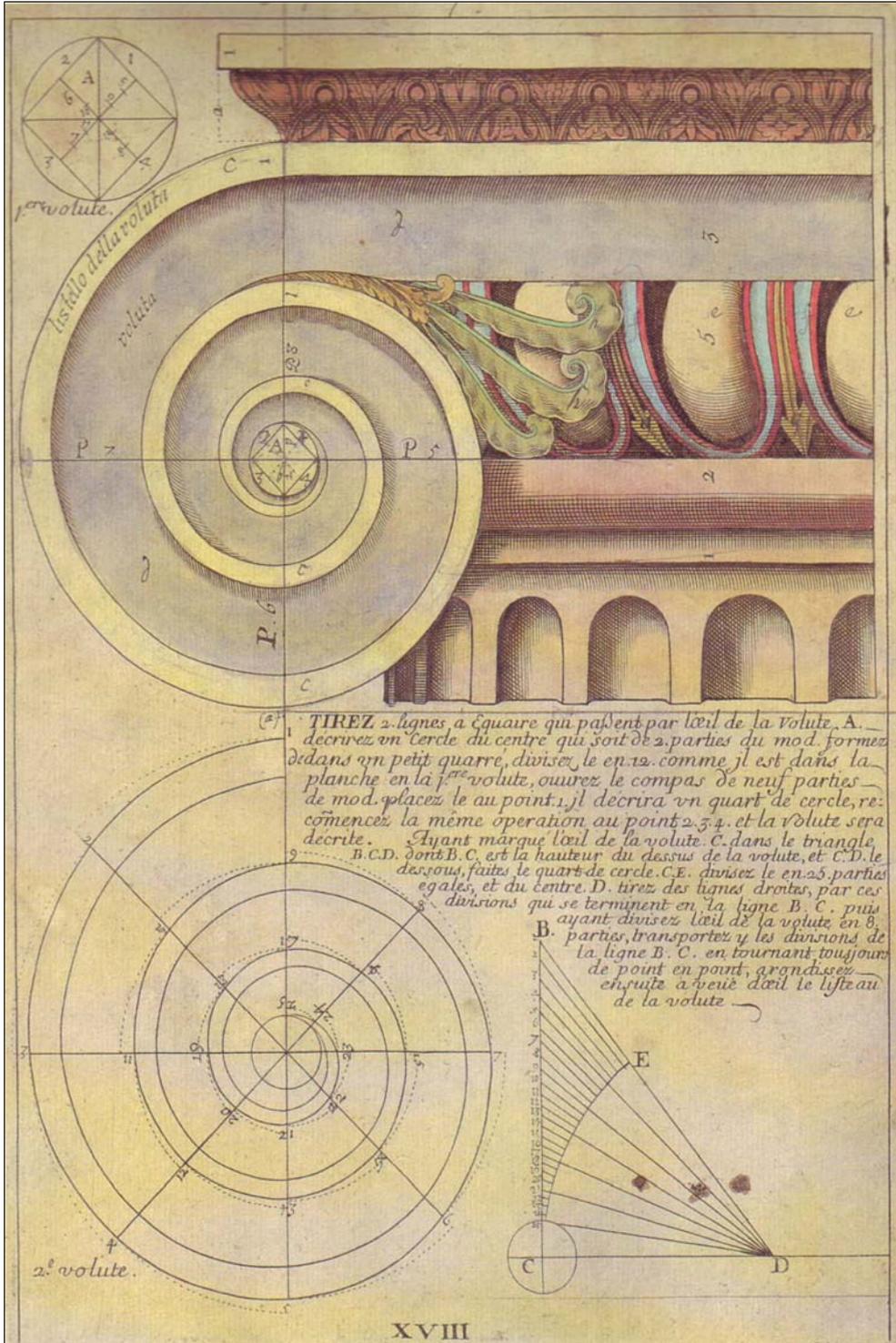


Рис. 1.1. Пример построения ионической капители



Рис. 1.2. Портал триумфальной арки

ходимый этап творческого поиска проходит именно в этом жанре архитектурной графики. Именно таким образом осуществляется профессиональное общение между коллегами, специалистами-смежниками. Общение при помощи архитектурных эскизов с заказчиком возможно при наличии у него определенного уровня понимания графического языка. Однако даже для конкретизации архитектурного замысла этот этап является необходимым для автора-архитектора, как самый простой, быстрый и экономичный способ проверки собственных архитектурных идей. Когда мы говорим о роли графики в этом аспекте, мы должны исходить из ее оценки, как графического искусства, в котором используются главным образом методы рисунка (рис. 1.3).

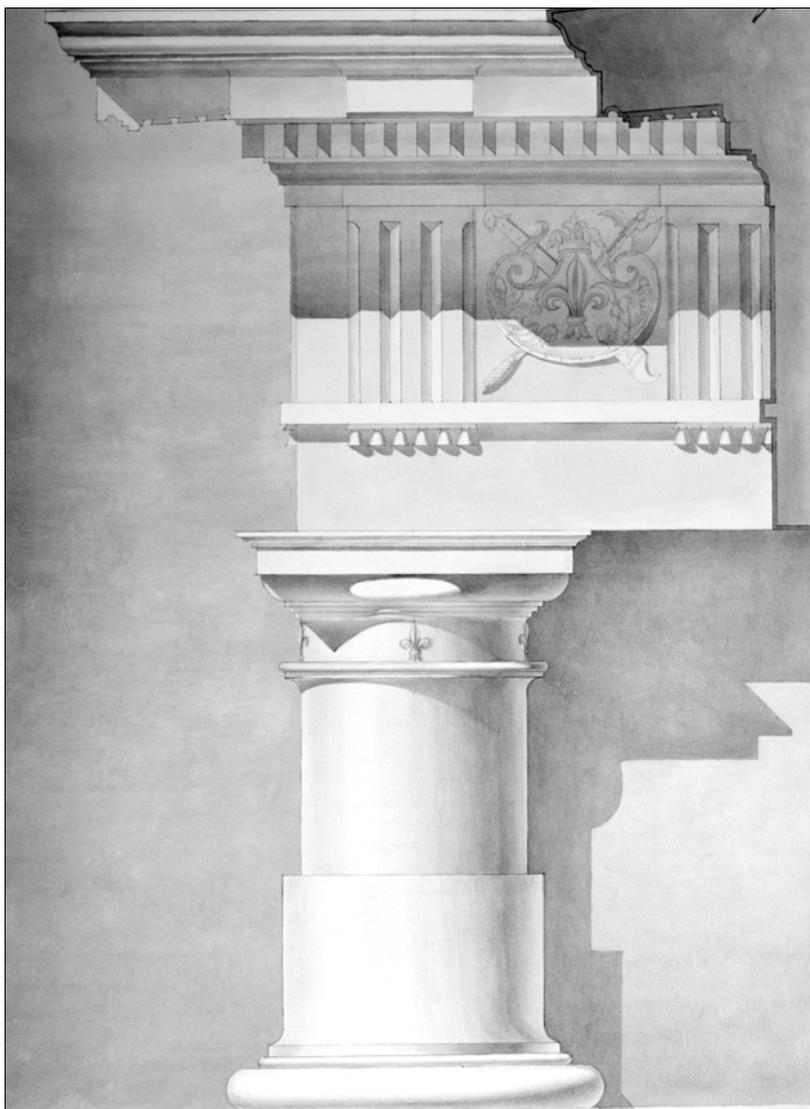


Рис. 1.3. Отмывка капители. Учебная работа СПбГАСУ

Конечно, традиционная чертежная культура уходит в прошлое. Современный процесс *архитектурного проектирования* требует вариативности, скорости и возможности "сквозного" проектирования для специалистов смежных специальностей, работающих над проектом. Все это позволяет компьютерное проектирование. При этом современная компьютерная архитектурная графика сохраняет свои основные художественные средства. Чертеж, выпущенный на плоттере, тоже может быть красивым или нет — это зависит от уровня графической культуры исполнителя.

Архитектурному чертежу присущи эстетические качества, хотя он и не является произведением искусства. Красивый чертеж — это важное понятие, которое отражает соответствие графической формы изображения характеру изображаемого объекта, говорит о высоком уровне графической подготовки автора. Но слова "красивый план", "красивый разрез" относятся не столько к чертежу, сколько к достоинствам самого архитектурного проекта — композиции, форме, пропорциям, тектонической логике объекта.

Разработка архитектурного чертежа основана как на научных (чертеж), так и на художественных (рисунок) методах изображения. Метод графических изображений — не единственный, имеются еще методы макетирования и моделирования. Как правило, все эти методы участвуют совместно в творческом процессе проектирования, степень же участия их определяется стадиями проектирования. На начальной стадии проектирования рисунок служит основным методом изображения. На последующих этапах рисунок используется уже как дополнение при выполнении сложных криволинейных форм, орнаментов, антуража и пр. Компьютерная графика позволяет совместить моделирование объекта и получение качественных графических изображений.

Совместное использование двух способов изображения — рисунка и чертежа — является также специфической особенностью архитектурной графики (рис. 1.4 и 1.5). Основные достоинства рисунка — наглядность и художественная выразительность — должны сочетаться в проекте с построением ортогональных проекций, перспективы и аксонометрии.

Особенностью архитектурного чертежа является условность изображения. Это делает чертеж более простым, "читаемым", например, совмещение на одном листе плана, фасада, разреза (иногда и перспективных изображений), вынос отдельных элементов чертежа, совмещение разных масштабов, совмещение разных средств изображения и изобразительных материалов.

Дальнейшее использование архитектурной графики для разработки более точного архитектурного чертежа в процессе конкретизации идеи и доведения ее до законченного проекта, предназначенного для осуществления, — это архитектурно-строительный чертеж. По мере разработки архитектурного замысла роль графики, как средства композиционных поисков, уступает место графическому выполнению проекта, где используются преимущественно методы чертежа (ортогональные проекции, перспектива и аксонометрия). На этой завершающей стадии проекта средства графического искусства имеют иное, но не менее важное значение.

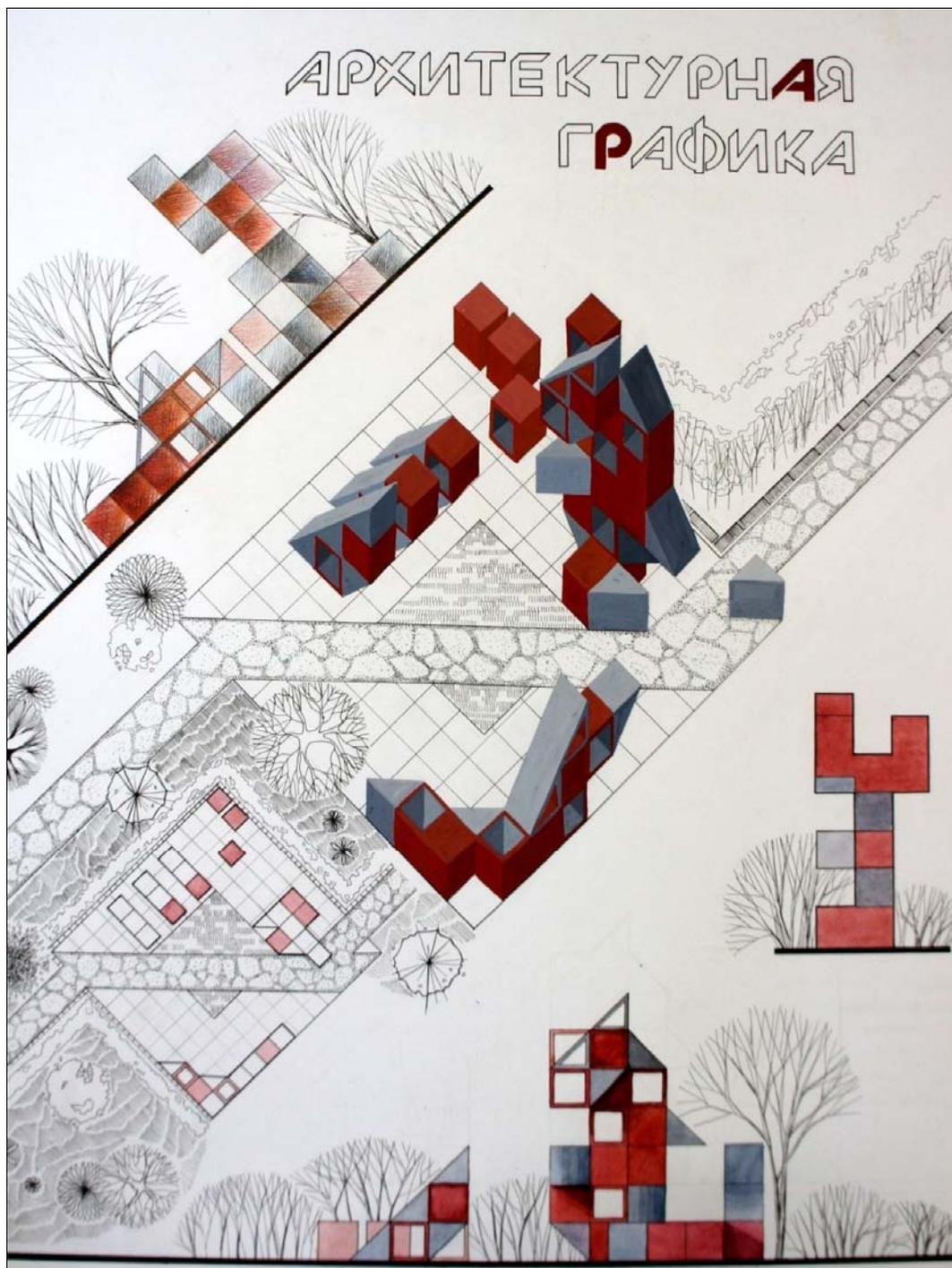


Рис. 1.4. Архитектурная графика. Учебная работа СПбГАСУ



Рис. 1.5. Архитектурная графика. Учебная работа СПбГАСУ

Конечная цель архитектурной графики заключается в изображении конкретного архитектурного объекта (в форме архитектурно-строительных чертежей) для осуществления его в строительстве. Чертежи должны давать полное представление о назначении, о композиционной и объемно-планировочной структуре сооружения, о его конструкциях, материалах, о целесообразности и экономичности выбранного

архитектурного решения. Эта служебная роль специфична для архитектурной графики. Графическая разработка чертежа не самоцель, а лишь средство подготовки документации, с помощью которой выполняется в натуре архитектурный проект. Выразительное, удобное в эксплуатации здание, отвечающее своему назначению, хорошо выполненное и долговечное, — это и есть результат высококачественного проекта и совместной работы архитектора и строителя. Очень важно, чтобы качество архитектурного решения не подменялось эффектными графическими построениями чертежа, чтобы графика не довлела над архитектурой. В этом смысле "красивая графика" может принести непоправимый вред архитектурной среде, вводя в заблуждение автора и заказчика.

Архитектурная графика преследует и образовательные задачи. Через графику студент познает композиционно-художественные закономерности архитектуры, ее стилевые особенности, графические средства, художественные и технические способы и приемы изображения, изобразительные материалы. Уровень графики является одним из критериев развития и оценки творческих способностей учащегося. Поэтому в учебной практике проектирования необходимо развивать культуру архитектурной графики, интерес к различным композиционно-графическим приемам изображения и материалам. Обучение архитектурной графике практически складывается из подготовки по черчению, начертательной геометрии, рисунку и живописи на специальных кафедрах. Совершенствование в архитектурной графике осуществляется при архитектурном проектировании, где руководители групп рекомендуют различные графические приемы в соответствии со стадиями проектирования, с идеей, содержанием архитектурного сооружения.

Кроме архитектурного проектирования существуют и другие виды проектирования: *конструктивное проектирование* (проекты и рабочие чертежи конструкций), несколько видов *специального проектирования* (инженерное и производственное оборудование зданий, организация производственных работ и др.). Во всех этих видах проектирования применяются свои графические приемы, основанные на общих методах начертательной геометрии (строительное или инженерное черчение). При разработке архитектурных проектов эти приемы тесно переплетаются. В современной архитектурной практике особенно важно при работе со специалистами смежных специальностей — конструкторами, инженерами — иметь возможность "сквозного" проектирования, когда проектировщики, идущие следом, работают на подоснове (планах, разрезах), выполненной архитекторами. Эту возможность предоставляет компьютерная графика системы AutoCAD и Компас.

К традиционной графике чертежа можно отнести технические приемы черчения, построение ортогональных и перспективных изображений, построение теней, способы отмычки и другие приемы, узаконенные нормами проектирования. Эти приемы необходимы для элементарного выполнения и понимания архитектурно-строительных чертежей. Однако необходим поиск новых графических приемов, соответствующих требованиям архитектурного чертежа, связанных с творческими поисками архитектурных форм, с новыми методами проектирования и строительства.

Нормали, каталоги, типовые чертежи элементов сооружения для производства их на заводе могут служить примером нового типа графики архитектурно-строительного чертежа.

На графику современного проекта оказывает влияние стандартизация и размер чертежа. Стандартизированный чертеж общедоступен и понятен, наиболее экономичен и рационален, облегчает сравнение проектов между собой и архивное обслуживание. Размер и масштаб изображения, во многом зависящие от величины проектируемого сооружения, оказывают влияние на выбор изобразительных приемов. В архитектурной графике XVIII—XIX вв. рисунки и чертежи не делались большого размера (60 см по большему размеру). Архитекторы братья Веснины выполняли эскизы Дворца культуры ЗИЛ (1930 г.) на кальках, используя технику миниатюрного, точного чертежа в масштабе 1:500. Чертеж небольшого размера позволяет глазу легче охватить общие пропорции крупных частей архитектурного сооружения. Кроме того, небольшие размеры изображения облегчают и задачи композиции.

Современный способ подачи архитектурных проектов — в альбомах формата А3 и А4 с размещением каждого чертежа на отдельном листе — позволяет логично и компактно расположить материалы проекта. При этом конкурсные подачи, или проекты, предназначенные для общественного обсуждения, конкурсные проекты и альбомы рабочих чертежей традиционно подаются на больших планшетах или подрамниках (размером метр на метр и более).

Современная архитектурная графика в поисках новых выразительных средств, естественно, идет от специфики новой архитектуры. Отсюда и специфика графических приемов, использование компьютерной графики, позволяющей наиболее точно донести до зрителя идею, конструкцию и материал сооружения. Широко используются также такие способы изображения, как фотомонтаж, аппликация, объемная графика, макетирование.

Для современной архитектурной графики характерно возвращение архитектурному чертежу свойственной ему условности и реалистических визуализаций, при выполнении работы на компьютере. Включение цвета в черно-белую графику носит в современном чертеже не живописный характер, а условно графический.

Понятие "современная архитектурная графика" отражает зависимость архитектурной графики от исторического развития архитектуры, строительной техники, современных компьютерных технологий и общей изобразительной культуры.

Иногда архитектурные изображения становятся самостоятельным видом искусства — станковой графикой, как, например, архитектурные композиции Пиранези, Эшера, архитектурные фантазии 20-х гг. XX в. (рис. 1.6). Эти произведения не являются архитектурной графикой в узком смысле слова, поскольку они не отвечают основным функциям архитектурной графики, но они тем не менее влияют на процесс создания новых объемно-пространственных решений, позволяют развиваться архитектурной мысли.

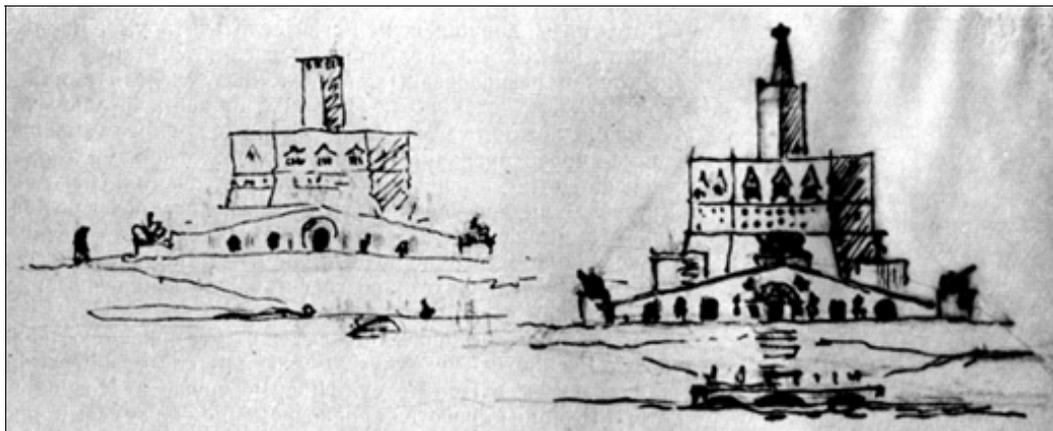
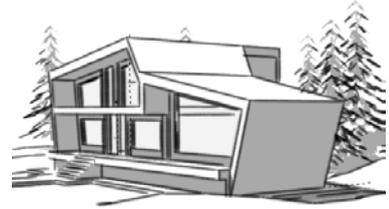


Рис. 1.6. Эскиз И. В. Жолтовского

ГЛАВА 2



Практическое применение архитектурной графики

Архитектурная графика связана с рядом чрезвычайно актуальных для архитектурной деятельности проблем. В настоящее время большая часть архитекторов-проектировщиков реализует свои замыслы с помощью графики. Графика остается одним из самых эффективных способов развития творческих навыков в обучении. Большинство специалистов в области архитектурного проектирования, теории архитектуры и архитектурной педагогики признают важность исследования и осознания инструментария архитектурной графики как действенного средства совершенствования качества проектирования, качества и эффективности обучения в архитектурной школе (рис. 2.1). Всестороннее знание предмета "Архитектурная графика", понимание природы его возникновения повышают культуру специалиста, влияют на качество его творческих исканий.

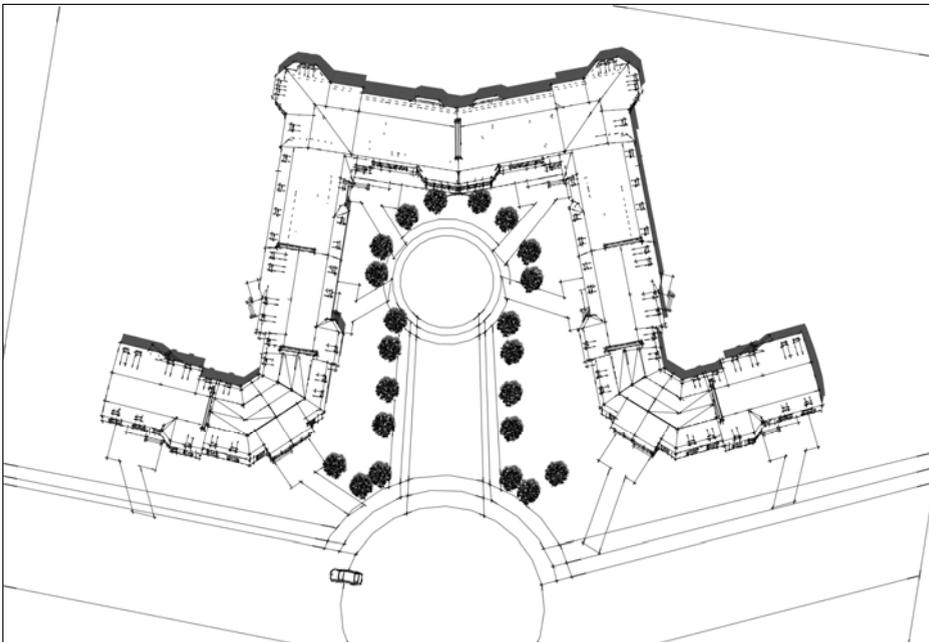


Рис. 2.1. Эскиз генплана жилой группы