

Ю. М. Калинин М. В. Перькова

АРХИТЕКТУРНОЕ МАКЕТИРОВАНИЕ

УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ



УДК 745.54
ББК 85.125.9
К17

Рецензенты:

Кандидат технических наук, профессор
Белгородского государственного технологического
университета им. В.Г.Шухова *И.А. Дегтев*
Доктор архитектуры, профессор Харьковской национальной
академии городского хозяйства *Н.Я. Крижановская*

Калинин Ю.М.

К17 Архитектурное макетирование: учеб. пособие / Ю.М. Калинин,
М.В. Перькова.— Белгород : Изд-во БГТУ, 2010. — 117 с.
ISBN 978—5—361—00120—0

Учебное пособие составлено на базе курсов «Основы архитектурной композиции», «Архитектурное проектирование» являющихся частью программы вузовской подготовки архитекторов в БГТУ им.В.Г. Шухова.

Пособие дает возможность студентам не только приобрести технические навыки, но и ознакомиться с некоторыми понятиями объемно-пространственной композиции, основными материалами для изготовления архитектурных макетов.

В книге содержатся сведения, специальные указания и рекомендации, которые будут способствовать развитию абстрактного и образного мышления, пространственного восприятия.

Издание предназначено для студентов архитектурных специальностей.

УДК 745.54
ББК 85.125.9

ISBN 978—5—361—00120—0

© Белгородский государственный
технологический университет
(БГТУ) им. В. Г. Шухова, 2010

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ
Белгородский государственный технологический университет
им. В. Г. Шухова

Ю. М. Калинин, М. В. Перькова

АРХИТЕКТУРНОЕ МАКЕТИРОВАНИЕ

*Допущено УМО по образованию в области архитектуры
в качестве учебного пособия по направлению «Архитектура»*

Белгород
2010

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	5
1. История макетирования.....	6
2. Материалы и инструменты. Рекомендации по их использованию.....	13
2.1 Материалы для макетирования.....	13
2.2 Инструменты для макетирования.....	36
3. Основные приемы макетирования.....	40
3.1 Рекомендации по изготовлению бумажных сложных форм.....	43
4. Макетный метод. Составные части архитектурного макета.....	51
Практические задания по макетированию из бумаги	
Пластика поверхности.....	70
Практическое задание № 1. Членение поверхности прямолинейным геометрическим орнаментом.....	70
Практическое задание № 2. Членение поверхности криволинейным орнаментом.....	72
Практическое задание № 3. Архитектоника замкнутой формы со складчатой	
поверхностью.....	73
Практическое задание № 4. Тектоника. Одно из основных напряжённых состояний материальной формы.....	74
РЕЛЬЕФ.....	76
Практическое задание № 5. Фронтальная композиция из простых геометрических элементов.....	76
АРХИТЕКТУРНЫЕ СООРУЖЕНИЯ.....	78
Практическое задание № 6. Простое арочное сооружение (тоннель, портал).....	78
Практическое задание № 7. Памятник архитектуры.....	81
ПРОСТЫЕ ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ ТЕЛА.....	84
Практическое задание № 8. Выполнение макетов простых геометрических тел.....	84
Практическое задание № 9. Выполнение макета из правильных и неправильных геометрических тел.....	85
УСЕЧЕННЫЕ ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ ТЕЛА.....	87
Практическое задание № 10. Макеты усеченных геометрических фигур.....	87
СТРУКТУРА ОБЪЕМНОЙ ФОРМЫ.....	90

Практическое задание № 11. Формирование объема шара с помощью взаимно перпендикулярных секущих плоскостей.....	90
Практическое задание № 12. Формирование объема конуса с помощью взаимно перпендикулярных секущих поверхностей.....	92
5. ФОТОГРАФИРОВАНИЕ И ФОТОАНАЛИЗ ПРИ МАКЕТИРОВАНИИ.....	94
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	97
Приложения.....	98
Приложение 1. Упражнения по формообразованию.....	98
Приложение 2. Упражнения по макетированию.....	100
Приложение 3. Упражнение по усилению свечения между объемами.....	102
Приложение 4. Архитектоника замкнутой формы со складчатой поверхностью.....	105
Приложение 5. Упражнения по обогащению объема.....	107
Приложение 6. Упражнения по обогащению фронтальной поверхности.....	109
Приложение 7. Макеты к заданиям по проектированию.....	111
Приложение 8. Макеты представленные на конференции «Зодчество 2007».....	112
Приложение 9. Макеты дипломных проектов.....	113
Приложение 10. Макет проекта благоустройства территории БГТУ им. В.Г.Шухова.....	116
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....	117

ВВЕДЕНИЕ

Одной из основных задач архитектурного образования является развитие у студентов объемно-пространственного мышления, необходимого для дальнейшей творческой деятельности. Макетированию отводится важное место в творческом учебном процессе, который начинается с изучения основ архитектурного проектирования и объемно-пространственной композиции. Все задания по этим дисциплинам выполняются в макетах. Макет в совокупности с ортогональными и перспективными проекциями составляет те основные средства, которыми оперирует архитектор. Макет открывает возможность более полного, правильного зрительного восприятия архитектурного замысла. Являясь объемно-пространственным выражением архитектурных идей, макет позволяет полнее представить вертикальные проекции (фасады и разрезы) и горизонтальные (планы).

Макет развивает объемно-пространственное видение и архитектурно-образное мышление. Это очень важно для процесса проектирования. Рабочий макет дает возможность наглядно представить свои идеи и свободно оперировать объемами и пространством. Работа с объемными элементами и формами позволяет усвоить определенные приемы и навыки макетного дела, знакомит со свойствами бумаги и картона как основных материалов, используемых в учебных макетах.

Во время работы над макетом используются знания и навыки, полученные при выполнении чертежей, происходит закрепление материала, полученного при изучении начертательной геометрии. При выполнении макетных упражнений происходит усвоение теоретических знаний из курса «Объемно-пространственная композиция». Особое внимание уделяется упражнениям, помогающим понять сочетания сложных геометрических форм с криволинейными поверхностями. В процессе работы изучаются технические приемы и приобретаются навыки макетирования.

Материал, изложенный в данном пособии, используется в учебном процессе в рамках спецкурса «Объемно-пространственная композиция», читаемого на кафедре архитектуры и дизайна на 1–2 курсах специальностей «Архитектура», «Дизайн архитектурной среды» и на протяжении всего периода обучения студентов в рамках курса «Архитектурное проектирование».

1. ИСТОРИЯ МАКЕТИРОВАНИЯ

История изготовления архитектурных макетов зданий началась почти одновременно с возникновением монументального строительства: именно в тот момент, когда впервые потребовалось объемно-пространственное изображение проектируемого здания. Еще в гробницах Египта находили миниатюры домов и храмов, роль которых была использована в религии для погребальных обрядов. В античной Греции макеты использовали для более понятных для нас целей – модели из воска или дерева служили для оценки архитектурного проекта. Широко макеты начали использоваться в эпоху Возрождения – тогда создавались миниатюры церквей, соборов. Очень сложный, детализированный макет собора св. Петра в Риме был более 7 метров в длину. В это время макет постепенно превратился в инструмент привлечения, шедевр мастерства исполнения. Изображение макетов зданий, моделей судов, карет и других объектов часто фигурируют в шедеврах живописи. На многих портретах и памятниках прошлых веков запечатлены схожие сцены – в руках у исторически значимой фигуры макет города. Это, своего рода, символ покровительства городу какого-либо святого или знаменитого человека. К примеру, в Киеве у Золотых ворот установлен памятник Ярославу Мудрому, который держит в руках макет Киева (рис. 1).



Рис. 1. Ярослав Мудрый, держащий макет Киева



Рис. 2. Макет Камерино в руках покровителя города св. Венециано

А венецианский живописец Карло Кривели написал картину «Макет Камерино в руках покровителя города св. Венециано» (рис. 2).

Грандиозные замыслы – постройка корабля, собора, крепости – редко обходились без макетов. В России во времена Екатерины существовали придворные ювелирные мастерские, которые изготавливали потрясающие вещи – макеты каретных экипажей, кораблей, дворцов. Петр Первый был отличным макетчиком и очень ценил это искусство. В Санкт-Петербурге в музее военно-морского флота стоит отменно сделанная царем модель линейного корабля (это самый сложный вид моделирования). Миниатюры зданий, кораблей и карет вызывали восторг у царственных особ, изготавливались придворными ювелирными мастерскими и были достойным, оригинальным и желанным подарком. К примеру, через год после коронации Николай Второй подарил Александре Фёдоровне «коронационное» пасхальное яйцо Фаберже. Внутри – маленькая карета, точная копия той, на которой императрица ехала на церемонию (рис. 3). Кукольные домики, которые были популярны в Германии и во Франции были очень искусно изготовлены известными мастерами, включая мебель, живописные миниатюры, роспись стен (рис. 4).

Использование макетов в строительстве в нашей стране имеет многовековые традиции. Еще в Древней Руси при строительстве храмов широко применялись макеты. Это подтверждается изображениями на фресках древних храмов (изображения Ярослава Мудрого – строителя, держащего макет Софийского собора в Киеве XI в. (см. рис. 1), на стенописи Нередицкой церкви, построенной в 1198 г., и др.) и древними рукописями (например, псковской рукописью начала XII в). При строительстве сложных и значительных зданий и сооружений на Руси также пользовались их макетами (так называемыми образцами), которые в то время служили источником передачи информации строителям о замысле зодчего (рис. 5).

Русские зодчие XVIII–XIX вв. придавали большое значение изготовлению макетов при разработке проектов. Широко применялись разрезные сборно-разборные макеты для наглядности экстерьера и интерьера здания. Пример макет Исаакиевского собора (рис. 6), храма Спаса на Крови Санкт-Петербург (рис. 7).



Рис. 3. Пасхальное яйцо
работы К. Фаберже



Рис. 4. Кукольные
домики



Рис. 5. Архитектор Огюст Монферран с макетом собора



Рис. 6. Макет Исаакиевского собора



Рис. 7. Макет храма Спаса на Крови

Выдающийся пример использования макета в инженерно-конструкторской практике — макет моста через р. Неву, выполненный великим русским изобретателем-самоучкой Кулибиным.

На сегодняшний день архитектурный макет не утратил своей ценности и актуальности наряду с применением компьютерных трехмерных изображений архитектурных объектов.

Макет необходим :

- для прохождения градостроительного совета, чтобы лучше раскрыть задумку архитектора;
- рекламных целей (строительных и архитектурных выставок, выставок недвижимости, для демонстрации построенных зданий и сооружений);
- как инструмент продаж (разборные макеты строящихся жилых домов с планировкой и прилегающей территорией);
- как элемент интерьера в офисе архитектора, инвестора;
- как необычный подарок (макеты «фэнтези» — сооружений из фильмов и мультфильмов).

Если говорить **об истоках макетирования в процессе обучения архитектурной науке**, необходимо отметить, что впервые форма композиционного творчества в макетах родилась на Западе в преподавательских курсах Баухауза. Особенно перспективной оказалась работа с бумагой. Свободное экспериментирование с бумажной формой в пространстве позволило зафиксировать много больших и малых открытий в области нового стилеобразования, позднее проявившихся в реализованных архитектурных и дизайнерских разработках. Еще до Баухауза имелся некоторый опыт опробывания отдельных формальных упражнений в макетной форме (Беренс, Ван де Вельде, Тижик Итте и др.). Однако макетная (объемно-пространственная) форма решения композиционной задачи и ее представления была разработана Йозефом Альберсом. Это произошло в третьем, последнем периоде формирования преподавательского курса в Баухаузе. С 1925 года он подключается к преподаванию вводного курса, а с 1928 года после ухода Моголь-Надя из Баухауза берет на себя его в полном объеме и руководит им вплоть до закрытия школы в 1933 году.

Альберс в своей методической разработке делал главный упор на развитие творческой фантазии учащихся с помощью экспериментальной, поисковой работы. Свободная, не отягощенная практической

целью «игра» в материал, рождает смелость, инициативу и интерес. Изучение же конкретных технических приемов обработки материала с упором на их эстетические характеристики, наоборот, ограничивает развитие творческих потенций. Таким образом, Альберс реализовал ряд блестящих методических находок, которые позднее были восприняты многими художественными школами мира.

Работу с материалом он построил как поиск формообразования в отношении к конструкции. Чтобы наиболее полно почувствовать возможности материала в организации пространственной композиции, макеты выполнялись без использования обрабатывающего инструмента, преимущественно только одними руками. Материалом, как правило, была бумага, солома, фольга. Альберс видел в этом особый смысл. Так, бумага используется в композиции не в своем обычном назначении – как поле для письма, а как материал для построения пространственной формы, обладающей конструктивной прочностью. Приобретают значение ее края, форма и направление складок, положение в пространстве отдельных элементов, вид ее соединения между собой: врезание, скручивание и прочее. Склеивать бумагу не рекомендуется. Применяется главным образом сшивание и скалывание с помощью булавок. В процессе работы учащиеся открывают для себя новые возможности бумаги в гибкости, жёсткости, сжатии, растяжении.

Следует отметить, что Альберс требовал не просто продемонстрировать некий технический прием, но решить композицию, добившись определенной ее выразительности. К технологической стороне предъявлялись строгие формальные ограничения. Например, обязательно использовать определенный формат бумаги, при раскрое исключить отходы и прочее. Альберс считал, что такие упражнения являются отличной тренировкой в развитии пространственного и конструктивного мышления. В учебных композициях из курса Альберса отмечается, прежде всего, единство формы и конструктивной логики. Много внимания уделялось и комбинаторному мышлению, умению находить разнообразные вариации из ограниченного числа заданных элементов. Высокую оценку методики Альберса дает Клод Шнайidt – влиятельный исследователь наследия Баухауза. Он утверждает, что Альберс, унаследовав положения пропедевтики Иттена и Моголь-Надя, сумел развить ее в направлении большей объективности содержания, подчеркивая эмпирический характер. В подтверждение он приводит следующее высказывание Альберса: «Именно свободное экспериментирование, не отягощенное предварительной теорией, а не выполнение

специального задания, требующего определенной подготовки, дает желаемые результаты, придает уверенность себе. Вот почему мы никогда не начинали занятия (пропедевческого курса) с теоретического введения, действуя по принципу: «Вот тебе для начала материал и покажи, на что ты способен...».

До сегодняшнего дня в архитектурном образовании при изготовлении учебных макетов и упражнений в качестве основных материалов используют бумагу и картон.

2. МАТЕРИАЛЫ И ИНСТРУМЕНТЫ

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЮ

1. 1. Материалы для макетирования

При объемном макетировании могут использоваться различные материалы, выбор которых зависит от масштаба и назначения того или иного макета (рис. 8). Однако основным материалом для выполнения архитектурных макетов является бумага.

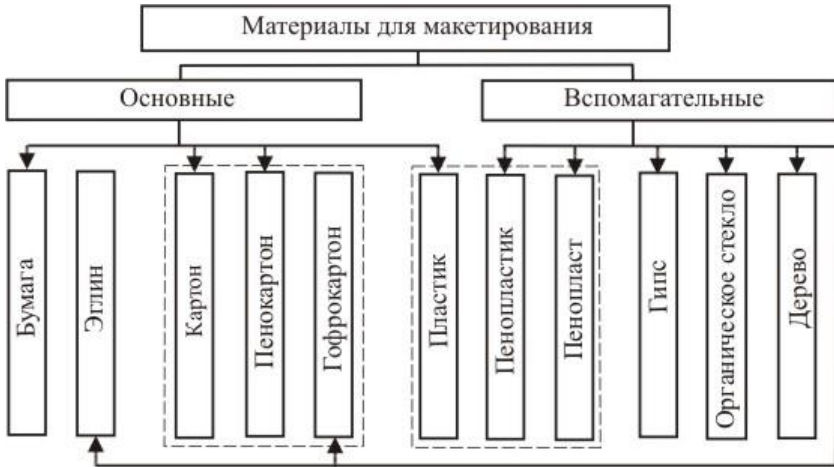


Рис. 8. Материалы для макетирования

Бумагу используют при изготовлении эскизных и учебных макетов. Применяют главным образом чертежную бумагу (ватман). Она хорошо режется и склеивается с различными материалами. Намоченная бумага растягивается, а при высыхании вновь сжимается. Это свойство используется при склеивании подмакетников и при изготовлении планшетов.

Бумага — прочный структурный материал (в Японии бумага издревле была строительным материалом). Вертикально поставленная трубка из бумаги может выдержать большую нагрузку. В то же время бумага легко гнется и обрабатывается. Диапазон ее свойств обусловил и раз-

нообразии ее применения — из бумаги выклеивают сложнейшие структуры. Она дает возможность четкого конструирования геометрических форм и способна передать тончайшую пластику формы. Из бумаги выклеивают пространственные, объемные и объемно пространственные композиции. В макетировании бумагой имитируют различные всевозможные строительные материалы — бетон, мрамор, металл и др. (рис.9).

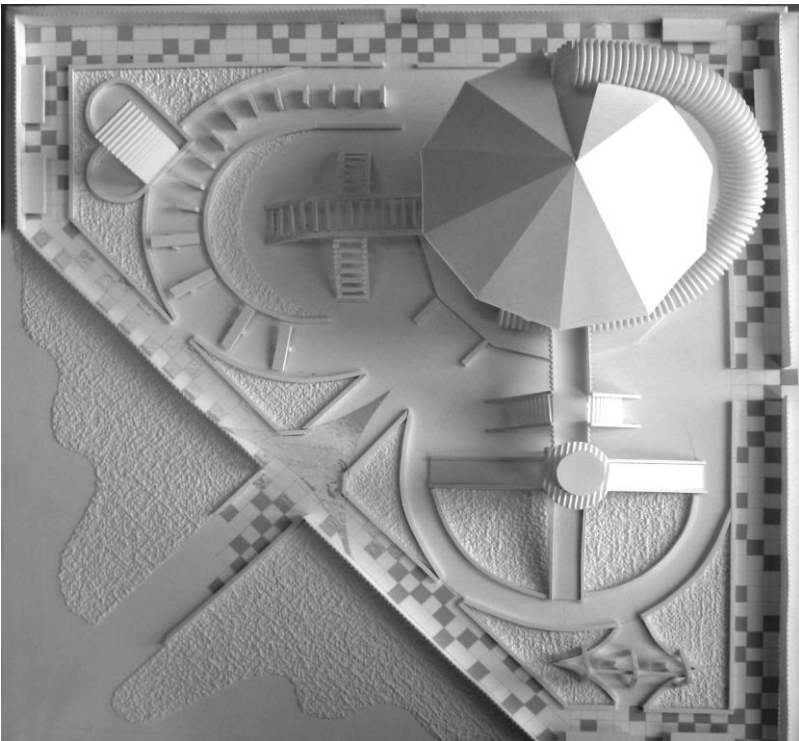


Рис. 9. Макет детской игровой площадки

В работе над композицией из бумаги необходимо отметить несколько важных моментов. Бумага обладает богатыми светотеневыми качествами (отражательная способность ее очень высока), поэтому переда-

ет светотеневые отношения от контрастных до нюансных, еле уловимых глазом (рис. 10 — 16). Это важно в заданиях, где выразительность композиции зависит от пластической разработки ее элементов (задания на построение и выявление фронтальной и объемной композиции). Темный картон и эглин не обладают этими качествами. Светотеневые качества бумаги ценны в поисковой ситуации: пластика композиции по-разному проявляется при изменении освещения; повороты макета к свету под разным углом дают возможность проверить задуманное и подсказывают новые решения. Применение специальных светофильтров обогащает колористическое состояние макета из бумаги. Такое освещение требует специальных приспособлений и используется, как правило, на выставках.

Бумага — легкий в обработке материал, поэтому эскизные макеты из бумаги делаются очень быстро. Комбинируя варианты, можно быстро склеить композицию, изменить форму, пропорции составляющих ее элементов, заменить один элемент другим.

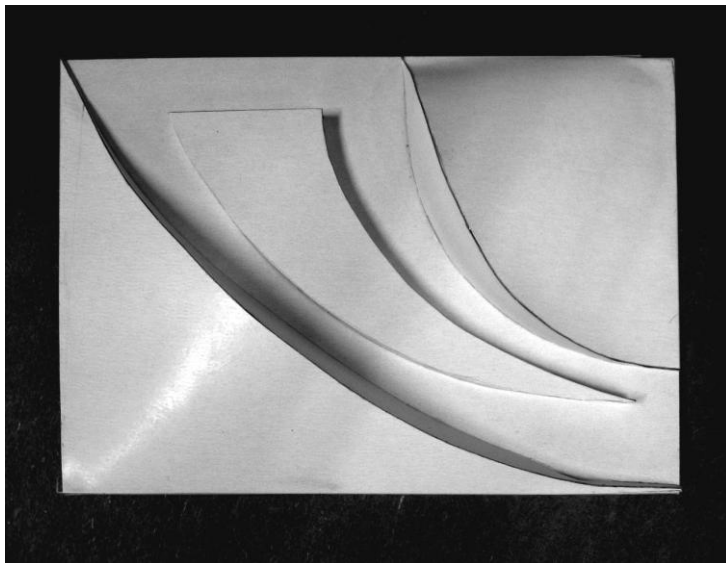


Рис. 10. Макет по ОПК на тему «Пластика поверхности»

Цвет в бумажной пластике. Не следует раскрашивать готовые изделия, так как влажность акварельных и гуашевых красок непременно вызовет деформацию изделия. Нежелательно прибегать к использованию в композиции большого количества цвета. Для передачи цветовой характеристики предмета достаточно три-четыре наименования.

Цветную поделочную бумагу лучше готовить самим. Ватман можно окрашивать акварелью, тушью и даже нитрокрасками, но наносить их следует с помощью аэрографа или пульверизатора. Наиболее доступным материалом при покраске бумаги является гуашь или темпера. Эти краски податливы смешению, хорошо ложатся на поверхность бумаги с помощью поролонового валика. Его тоже можно изготовить самим. Для этого потребуется кусок поролона, обработанный ножницами в форме цилиндра, кусок прочной проволоки и часть корпуса использованной шариковой ручки, которая будет играть роль втулки в валике.



Рис. 11. Макет малоэтажного жилого дома

Раскатывать краску на поверхности листа следует в двух направлениях: вдоль и поперек. Это исключит возможность появления непрокрашенных участков. Свежеокрашенный лист бумаги разбухает и деформируется. Во избежание этого его следует прикрепить кнопками к ровной горизонтальной поверхности. После высыхания бумага натягивается и выпрямляется, становясь пригодной для использования ее в различных конструкциях. Аналогичным способом окрашивается другая половина листа, если в этом появится необходимость.

Особый эффект при подготовке цветной бумаги дают наполнители. Ими могут быть алюминиевая или бронзовая пудры, небольшая добавка которых тщательно перемешивается с краской и клеем ПВА. Последний необходим для предотвращения нежелательных пятен, появляющихся в процессе работы на бумаге, а кроме того, он способствует прочному соединению деталей при склеивании. Техника конструирования изделий из цветной бумаги точно такая же, как и из белой. При выполнении надрезов после сгиба появляется белая линия на цветном фоне. Это не нарушит цветового единства изделия, а, пожалуй, наоборот, своеобразная графичность линий придаст особую строгость и свежесть композиции.

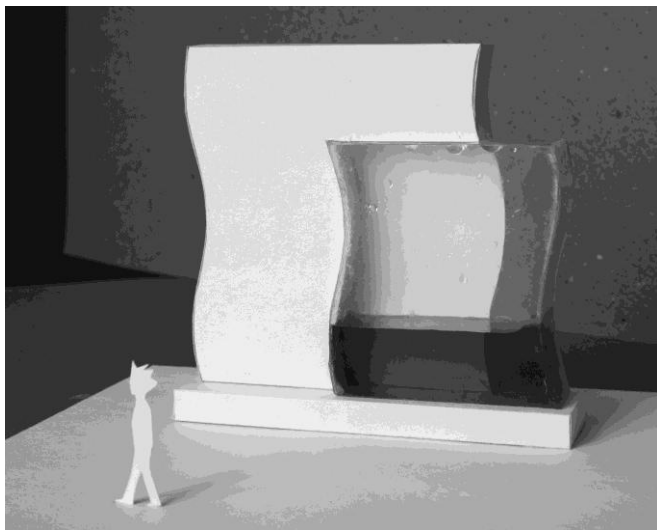


Рис. 12. Макет по ОПК на тему «Контраст — нюанс»

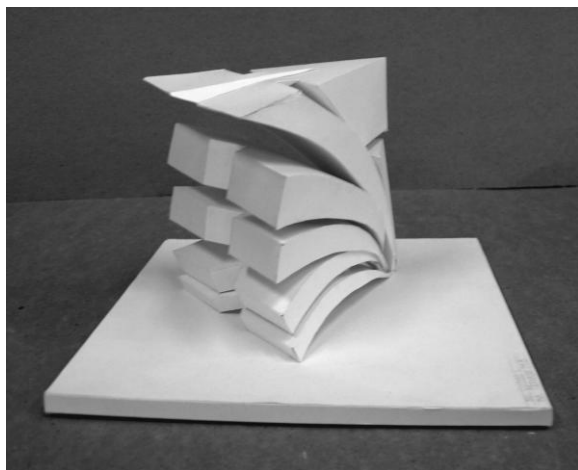
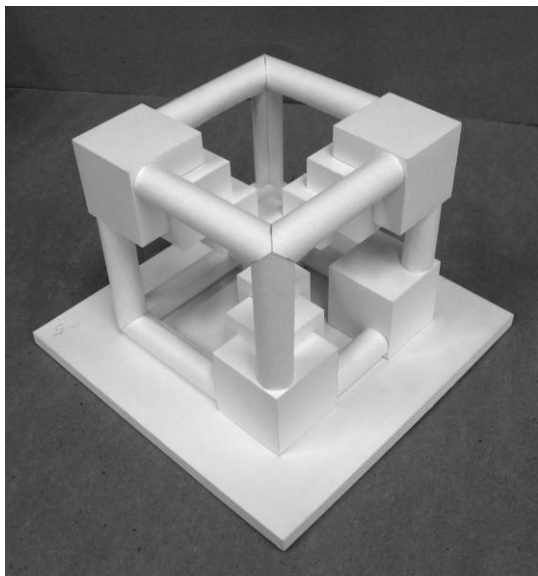


Рис. 13. Макеты по ОПК на тему «Выявление объемной формы»

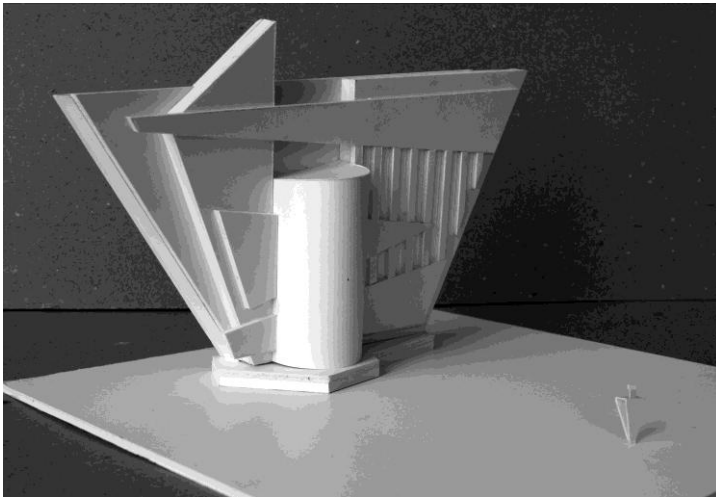
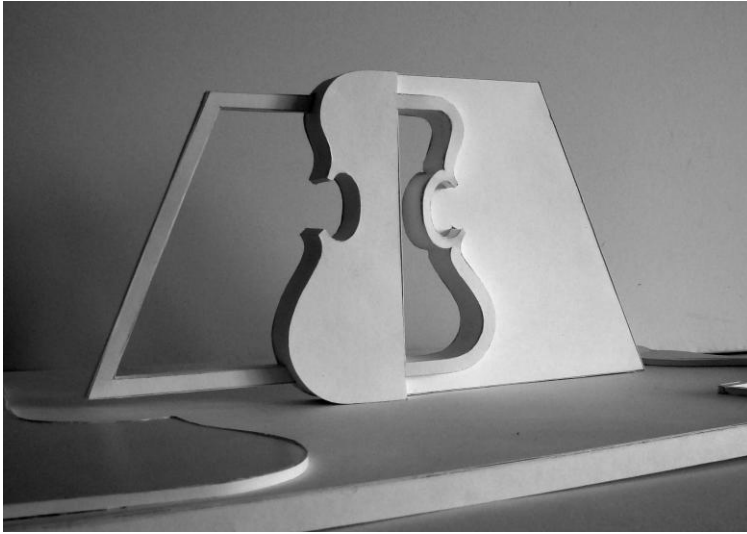


Рис. 14. Макеты по ОПК на тему «Обогащение фронтальной поверхности»

Эглин. Работа с эглином не менее важна, чем работа с бумагой. Зрительное и осязательное восприятие бумаги и эглина различно. Эглин (пластилин) — аморфный материал, который дает больше работы осязательным анализаторам. В работе с эглином больше ощущение пластичности, что позволяет дополнительно чувствовать ее массу, структуру, равновесие. Характер работы с бумагой и эглином также различен. Макет из бумаги собирают из отдельных частей, конструируют форму (комбинаторные действия). Работа с эглином происходит путем удаления части массы из монолитного куска (как в работе над скульптурой).

Сочетание качества бумаги и эглина развивает композиционное чутье, поэтому желательно при выполнении задания эскизный макет выполнять из эглина или пластилина, чистовой — из бумаги (рис.15).

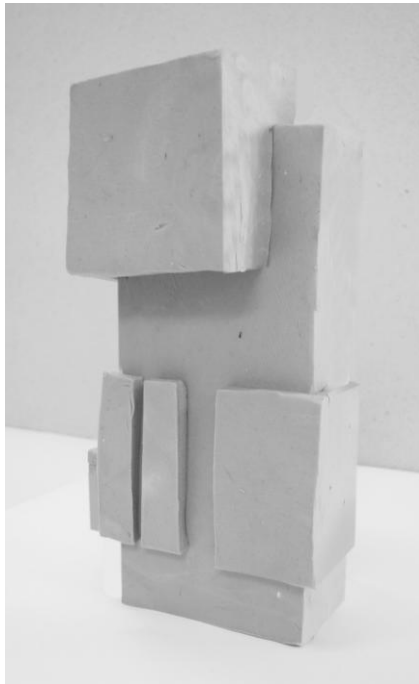


Рис. 15. Рабочий макет из эглина

Картон может быть листовым и рулонный различной толщины и плотности. Для макетов применяют листовый картон толщиной 0,8–1 мм. Он хорошо окрашивается и склеивается. Используют картон, как правило, для изготовления макетов достаточно большого размера. В поисковых макетах, а также для имитации рельефа часто используется **гофрокартон** (рис. 16–18).

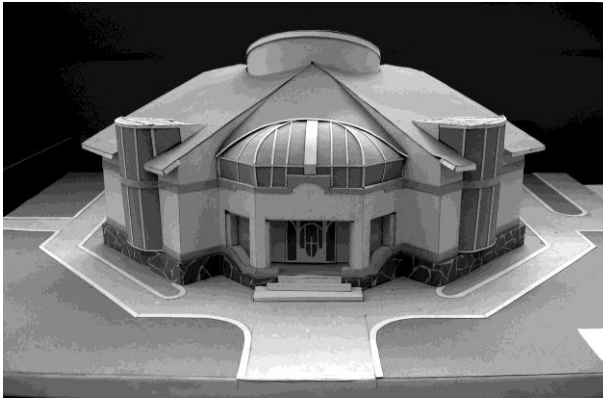
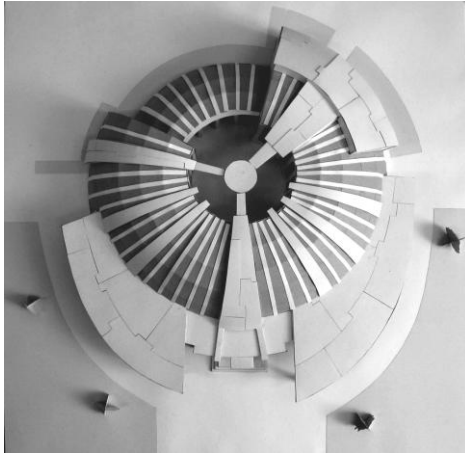


Рис. 16. Макеты выставочных павильонов

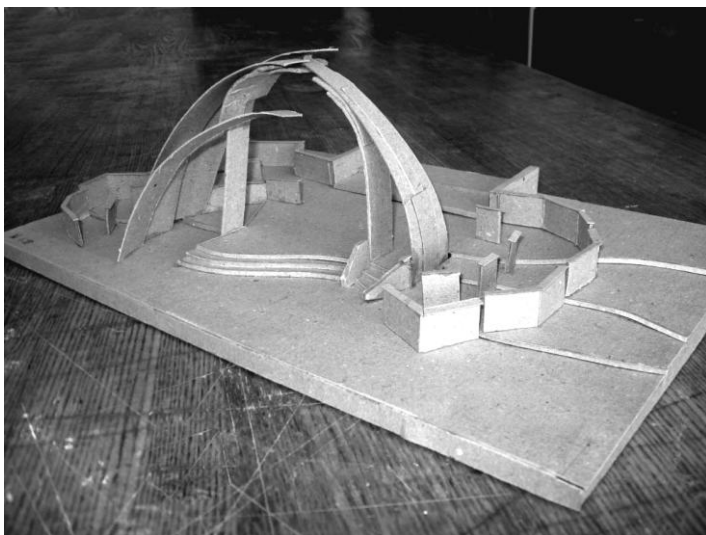


Рис. 17. Макет входной группы

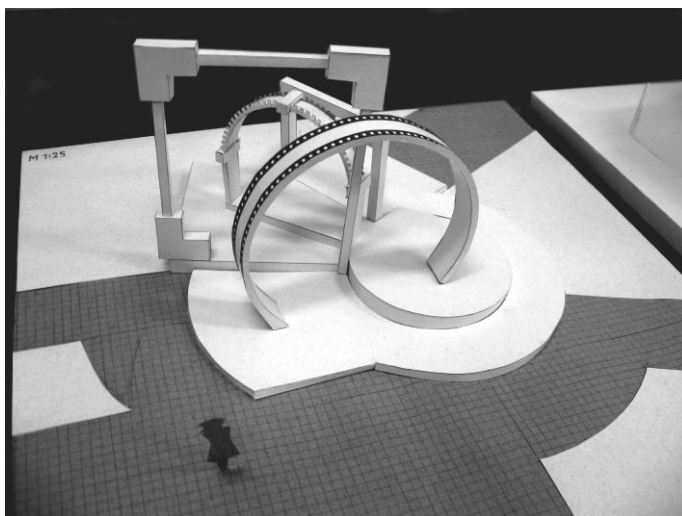


Рис. 18. Макет на тему «Знак-символ»

Пенокартон — один из самых популярных листовых материалов в графической и рекламной индустрии. Его также можно использовать и в макетировании. Это самый дешевый из известных на сегодня жестких листовых материалов (рис. 19,20). Уникальность пенокартона базируется на исключительных свойствах синтетического материала, составляющего его основу. В архитектурном макетировании пенокартон рекомендуется использовать для достаточно больших с крупными членениями поверхностей. Эффективно использование пенокартона в градостроительных макетах как для выклеивания рельефа, так и объемов зданий и сооружений.

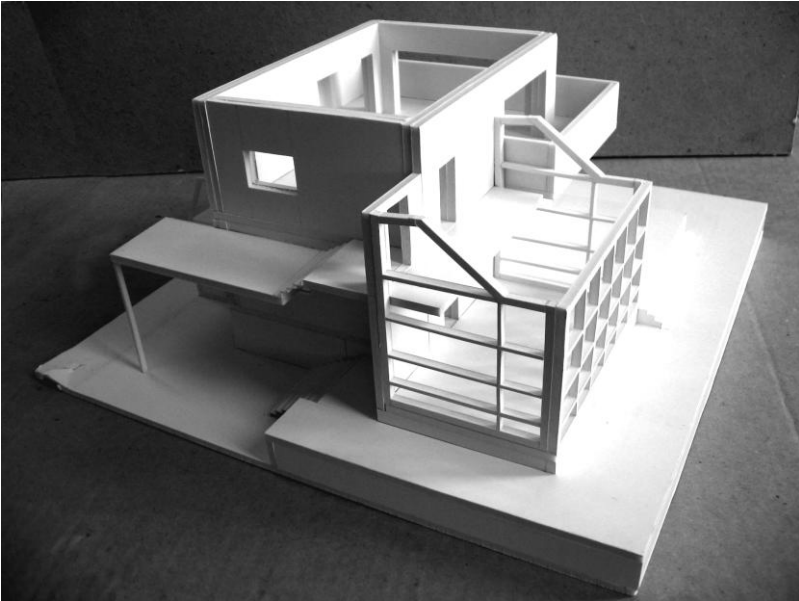


Рис. 19. Макет по ОПК на тему «Взаимосвязь внутреннего пространства с его объемной формой и окружающей средой»

Пенокартон — легкий листовый материал, представляющий собой плиты из вспененного полиуретана, оклеенные с двух сторон слоем картона. Он сочетает малый вес и достаточную прочность, отличается высоким уровнем жесткости. Внутренний полиуретановый слой не впитывает влагу. Все составляющие панелей химически инертны и не

выделяют вредных для окружающей среды и человека летучих веществ. Пенокартон хорошо держит форму, отличается высокой теплоустойчивостью, может обрабатываться при температуре до $+100^{\circ}\text{C}$ и выдерживать кратковременное воздействие температуры до $+200^{\circ}\text{C}$. Внутренний полиуретановый слой устойчив к большинству видов клеящих веществ и растворителей. При угловом изгибании с внешней стороны материала отсутствуют характерные для картона деформации, угол получается ровным и гладким.

Недостатки пенокартона: он гигроскопичен (картон впитывает влагу), относительно хрупок по сравнению с листами ПВХ и легко пачкается. Пенокартон необходимо хранить в чистом, сухом помещении, без резкой смены температур. При хранении и транспортировке следует оберегать края и углы листов от ударов, а поверхность от контакта с острыми предметами. Пенокартон нежелательно заранее извлекать из фабричной упаковки. Сильные загрязнения с поверхности этого материала удалить невозможно.

При работе с пенокартоном можно:

- резать его макетным ножом, а также с помощью электролобзика, установки для водоструйной резки или раскроечного станка, поскольку полиуретановая сердцевина не ломается и не крошится при обработке;
- склеивать (в том числе и встык) при помощи клея или термопистолета;
- окрашивать всеми видами красок, лаков и аэрозолей (торцы листов окрашивают кистью или валиком);
- наносить на листы виниловую аппликацию;
- наклеивать на пенокартон различные бумажные или полимерные носители изображений ;
- подвергать пенокартон трафаретной печати и штамповке. Пенокартон бывает двух видов:
 - стандартный белый пенокартон с гладкой матовой поверхностью (внутренний слой — желтовато-белый);
 - пенокартон с полуглянцевой поверхностью имеет два варианта цветового исполнения: обе стороны — черного цвета; одна сторона имеет покрытие черного цвета, другая — серого цвета (внутренний слой — серый).

При окрашивании рекомендуется использовать краски, содержащие растворитель. Габариты листов от 910×610 мм до 2440×1220 мм. Толщина: 3, 5, 7, 10 мм.

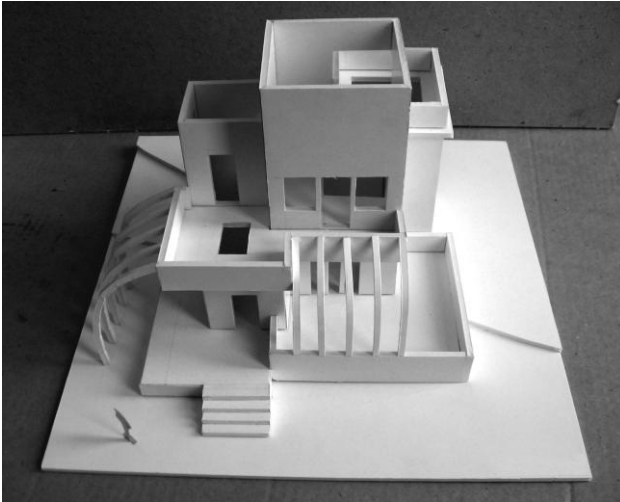


Рис. 20. Макет по ОПК на тему «Взаимосвязь внутреннего пространства с его объемной формой и окружающей средой»

Пенопластик — это аналог пенокартона. Представляет собой легкие «сэндвич-панели» с внутренним слоем из вспененного полистирола и двусторонним поверхностным слоем из полимерной пленки. Пенопластик сохраняет все достоинства пенокартона, но лишен его основного недостатка – гигроскопичности. Вспененный полистирол характеризуется равномерностью структуры и изолированностью микропор, что позволяет ему не впитывать влагу.

Материал экономичен и удобен в применении. Легко обрабатывается механически. Его резка, склеивание, ламинирование, нанесение изображений виниловыми пленками и красками, не вызывает затруднений. Очень малый вес обеспечивает легкость монтажа и транспортировки.

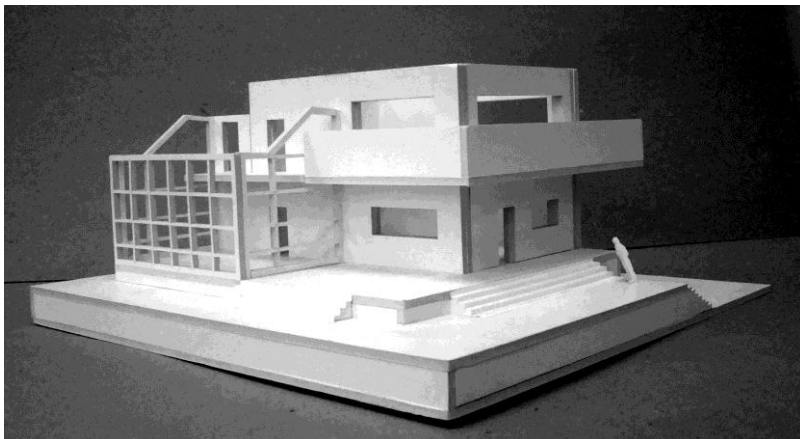


Рис. 21. Макеты по ОПК на тему «Взаимосвязь внутреннего пространства с его объемной формой и окружающей средой»

Виды пенопластика:

- белый ($2400 \times 900 \times 5$ мм, $2400 \times 1200 \times 5$ мм);
- повышенной белизны ($2400 \times 900 \times 5$ мм);
- пенопластик с односторонним клеевым слоем ($2400 \times 900 \times 5$ мм).

Пенопластик применяется для изготовления рекламных вывесок, легких выставочных конструкций, информационных стендов, изготовления витринных декораций, каширования фотографий. В архитектурном макетировании может быть использован так же, как и пенокартон (рис. 21).

Пенопласт представляет собой изоциануратуретановый материал, не содержащий озоноразрушающих хладонов. Трудногораемый, самозатухающий материал экологически безопасен в процессе эксплуатации. Пенопласт выпускается в виде плит, возможно изготовление «сендвич-панелей» методом заливки. Пенопласт бывает гранулированный и пористерольный. Пенопласты различаются не только по структуре и цвету, но и по упругим характеристикам. Они бывают жесткие, полужесткие и эластичные. Жесткий пенопласт марки ПХВ (бежевого или другого цвета) наиболее удобен для работы. Его можно резать на электромеханическом фрезе и обрабатывать любыми инструментами. Из него получают пластины любой толщины для оклеивания фасадов зданий или рельефа, а также для изготовления деталей или моделей любой формы и конфигурации. Из этого материала выполняют различные элементы для оформительских макетных работ: стенды, буквы, эмблемы и пр. Он хорошо окрашивается любыми красками, в том числе нитрокрасками. Пенопласт марки ПС (полистирольный) ПС-1, ПС-2, ПС-3 и ПС-4 различают по твердости: ПС-1 самый твердый, ПС-4 самый мягкий и пористый. Пенопласт марки ПС имеет чисто-белый цвет, при нагревании плавится, поэтому на электромеханической фрезе его обрабатывать нельзя. Для распиловки применяют специальное приспособление — электроструна. Из пенопласта марки ПС с помощью электроструны можно изготавливать пластины любой толщины и значительных размеров. Его применяют в основном для изготовления рельефа, эскизных и планировочных макетах (рис. 22—23).

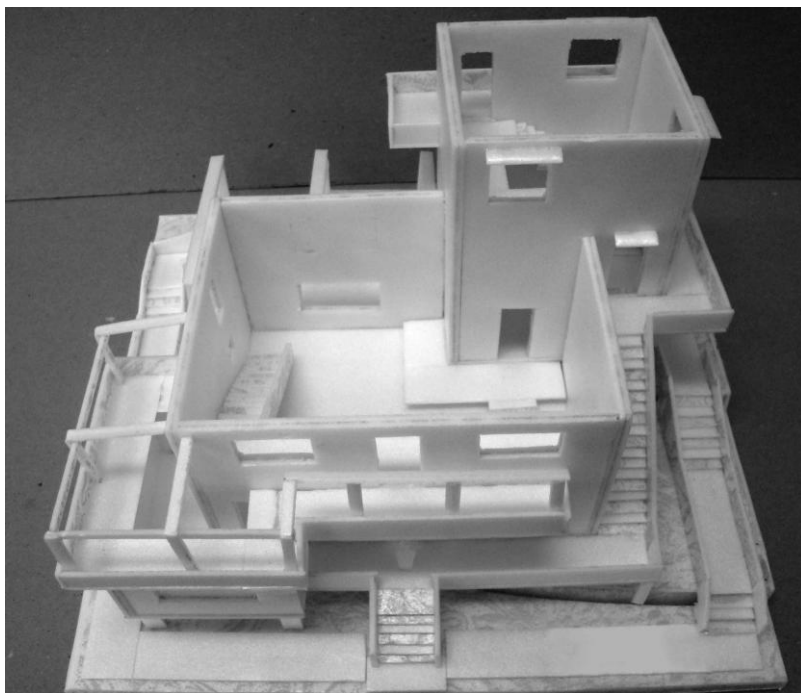


Рис. 22. Макет по ОПК на тему «Взаимосвязь внутреннего пространства с его объемной формой и окружающей средой»

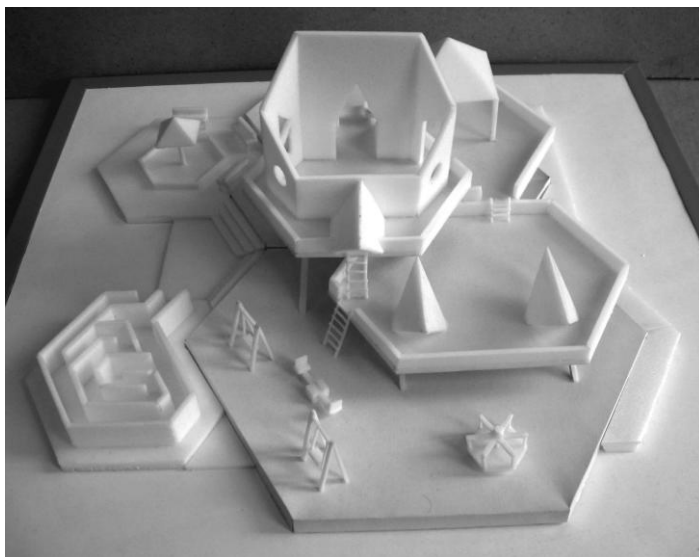
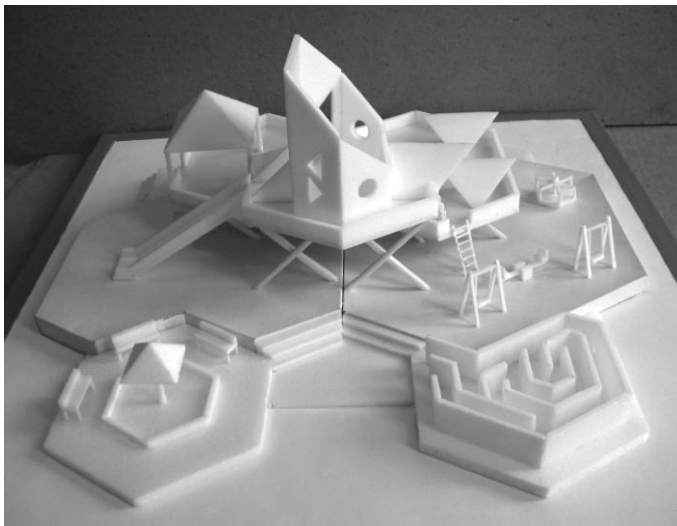


Рис. 23. Макеты детских игровых площадок

Пластик — это жесткий аморфный полимер с невысокой механической прочностью при растяжении и изгибе. Пластик имеет низкую плотность, обладает отличными диэлектрическими свойствами и весьма низкой прочностью при ударе. Он легко деформируется при относительно невысоких температурах (80 °С). Из пластика изготавливают различные предметы — от выключателей и детских игрушек до телефонных аппаратов и внутренней отделки холодильников.

Для макетов используют листовой пластик различного цвета — в основном белого или бежевого (близкого по цвету к пенопласту марки ПХВ) толщиной 2 — 6 мм, а также полистирольную пленку толщиной 0,5—1 мм соответствующего цвета (рис. 24—27). Пластик при нагревании размягчается, что позволяет изготавливать из него с помощью штампования элементы и модели самой различной формы.



Рис. 24. Макет дипломного проекта православного храма

Низкая стоимость, хорошие литьевые качества, жесткость и относительно высокая прочность при склеивании — все эти ценные качества данного материала привели к тому, что в настоящее время из него изготавливается большая часть моделей и макетов самого различного назначения. При создании планировочных макетов для изготовления объемной зелени можно применять вспенивающийся бисерный полистирол.



Рис. 25. Макет жилого дома

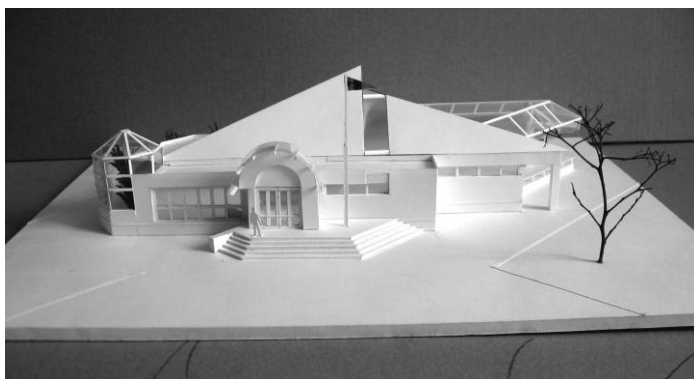


Рис. 26. Макет выставочного павильона

Если его поместить в кипящую воду, гранулы увеличиваются в несколько раз; в результате получаются белые, круглой формы шарики диаметром до 15–20 мм.

Для литья моделей под давлением применяют гранулированный полистирол различного цвета и формы.



Рис. 27. Макет дипломного проекта многоэтажного жилого дома

Окрашивать пластик можно только смесью нитрокраски с органическим растворителем (дихлорэтаном или хлористым метиленом). Однако из-за большой токсичности данный способ окрашивания возможен при создании соответствующих условий.

Гипс обычно применяют в чистом виде или в смесях с наполнителями (волокнами и т. п.). В ряде случаев его используют для изготовления моделей небольших габаритов (например, блок-секций, блок-квартир и др.) способом формования в простых формах. Изделия из гипса обладают низкой прочностью, хрупкостью. Они легко скалываются и ломаются. Для упрочения изделия из гипса рекомендуется армировать проволокой, а также пропитывать олифой или различными клеями. Однако обеспечить требуемую прочность изделия из гипса практически невозможно, поэтому применяется он в тех случаях, когда изделие не испытывает больших механических нагрузок при его использовании. При изготовлении архитектурных макетов гипс используется в деталях или рельефе подмакетника, когда из бумаги и других материалов передать форму и фактуру материала очень сложно (рис. 28).

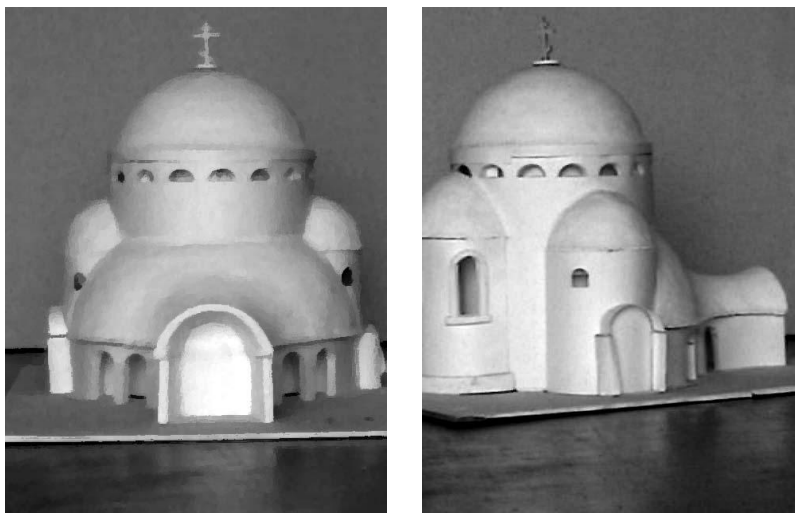


Рис. 28. Макет храма

Органическое стекло получило широкое распространение для изготовления макетов и моделей. Оно ударопрочное, равнопрочное во всех направлениях, легко обрабатывается различными инструментами, строгаются, обтачивается, склеивается и окрашивается. При нагревании органическое стекло размягчается. С помощью штампов методом формования из органического стекла можно изготавливать детали различной конфигурации (рис. 29,30).

При изготовлении архитектурных макетов из органического стекла можно сделать коробку и каркас здания, после чего фасады оклеить другими материалами.

Оргстекло часто применяется для отображения поверхностей воды. Листовое оргстекло может быть прозрачным, бесцветным, прозрачным цветным и непрозрачным с наполнителем — полистирольное или парафинированное. Его толщина варьируется от 1 до 50 мм. Для макетирования применяют в основном оргстекло толщиной от 1 до 5 мм. Листы оргстекла выпускают, как правило, оклеенными или обернутыми бумагой. После снятия бумаги для удаления статического электричества оргстекло необходимо протереть влажной ветошью с мылом или жидкостью для мытья стекол.

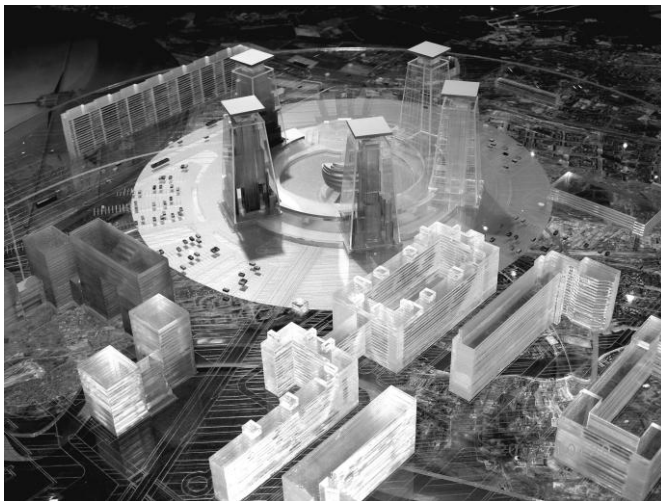


Рис. 29. Макет общественного центра жилого района

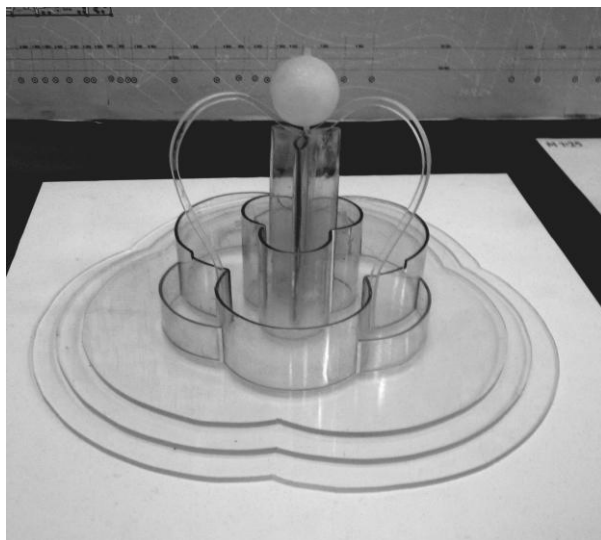


Рис. 30. Макет фонтана

Древесина. Для изготовления объемов зданий в планировочных макетах может использоваться древесина твердых лиственных пород: бука, березы, ясеня и т. п. Древесина должна быть хорошо высушена и выдержана. При изготовлении объемов зданий в масштабе 1:1000 и менее можно использовать паркетную клепку.

В некоторых случаях макеты отдельных зданий и сооружений могут быть изготовлены из древесины и фанеровочного шпона. Последний применяется и для изготовления рельефа. В этом случае горизонтали вырезаются из переклейной фанеры или твердой ДВП (древесноволокнистой плиты) и фанеруются шпоном соответствующей древесины (рис. 31).

Древесина твердой лиственной породы (например, бука) может применяться для изготовления моделей блок-секций или блок-квартир.



Рис. 31. Макет малоэтажного жилого дома

Для подмакетников целесообразнее использовать древесину — хвойных пород, а также твердую ДВП или переклейную фанеру. Древесина хорошо обрабатывается и склеивается, имеет приятный внешний вид. Недостаток — подверженность атмосферным воздействиям.

1. 2. Инструменты для макетирования

Инструменты, применяемые при изготовлении макетов из описанных выше материалов, по своему назначению можно разделить на следующие основные группы:

- измерительно-разметочные;
- строгальные;
- для сверления поверхностей;
- для резания поверхностей;
- для отделки поверхностей;
- распиловочные;
- для механической обработки деталей;
- вспомогательные.

К измерительно-разметочным инструментам относятся штангенциркуль, различные линейки (в основном металлические), угольники металлические или из оргстекла, циркули, рейберы, шило.

Для строгания пользуются рубанками и фуганками, как правило, металлическими. В некоторых случаях целесообразно применять электрорубанок.

Сверление отверстий производят различными сверлами с помощью ручной дрели, электродрели или электросверлильного станка.

Основной ручной инструмент при работе — нож. **Для резания** оргстекла или полистирола применяют специальный нож-царапку, у которого толщина лезвия при заточке должна быть одинаковой, а конец сточен под углом. При работе такой нож прорезает материал на любую глубину. Для резания материалов пользуются стамесками, которые могут быть разных размеров и формы. Для вырезания окружностей используют циркульный нож. При работе с бумагой или картоном пользуются ножом или резакон со специальным выдвижным лезвием.

Отделку поверхностей производят напильниками, надфилями, циклями и наждачной бумагой. Напильники могут быть драчовые для грубой обработки, личные для чистой обработки и бархатные, которые применяют в основном при обработке металла. Для об-

работки мелких деталей пользуются надфилями различной формы и насечки. Окончательную обработку деталей производят наждачной бумагой крупнозернистой (№ 20—60), среднезернистой (№ 80—120) и мелкозернистой (№ 140—280).

Ручные распиловочные инструменты — пилы или ножовки — предназначены для дерева или металла. Для выпиливания деталей различной конфигурации служит лобзик.

Механическая обработка деталей — основной вид работ при макетировании. Для этого используют токарные, фрезерные, сверлильные, фуговальные, распиловочные и шлифовальные станки, электрические точила и пр.

Клей. При склеивании изделий нужно знать свойства не только клеев, но и склеиваемых материалов, которые бывают пористыми (древесина, пенопласт), гладкими (оргстекло, полистирол) и шероховатыми (ДВП). При работе возникает необходимость в склеивании материалов в различных сочетаниях. В любом случае необходимо знать, какой применить клей, как склеивать детали и какая должна быть выдержка после склеивания.

Для склеивания деталей из древесины, бумаги и пенопласта применяется эмульсия ПВА (поливинилацетатная). Столярный клей используется чаще всего при изготовлении рельефа из картона, фанеровании поверхностей шпоном и т. п.

Для склеивания деталей из оргстекла или полистирола применяют органические растворители — дихлорэтан или хлористый метилен. В некоторых случаях целесообразно использовать смесь — в дихлорэтано растворяют стружки оргстекла или полистирола. Таким клеем можно склеивать детали из оргстекла и различных других материалов, приклеиваемых к оргстеклу. Ацетон или нитро растворители обычно используют для склеивания деталей из целлулоида или полистирола.

Краски. В качестве отделочных материалов используют различные краски, лаки и растворители. Независимо от цвета краски подразделяются на три группы:

— Краски, растворяемые водой — акварельные, гуашевые, темперные и поливинилацетатные.

— Масляные краски и лаки.

— Нитрокраски, нитроэмали и нитролаки.

Краски на водной основе рекомендуется использовать для окрашивания поверхностей из бумаги или картона.

Масляными красками можно окрашивать любые поверхности, однако пользуются ими редко из-за длительности высыхания. Поверхность макета можно покрывать корундовым порошком. В этом случае краска по цвету и тону должна быть близка к цвету порошка с добавлением необходимого количества олифы.

Нитрокраски и нитролаки — основные краски при макетировании. Ими можно окрашивать поверхности из любого материала. Преимущество этих красок — быстрота высыхания. За короткое время можно нанести несколько слоев краски любого колера и фактуры. Для получения матовой или фактурной поверхности в нитрокраску иногда добавляют небольшое количество талька. В качестве растворителей нитрокрасок используют ацетон или нитро-растворители различных номеров.

Для отделки поверхностей под бронзу или алюминий используют нитролак, в котором замешивают соответствующий порошок с добавлением растворителя. Для создания различных оттенков тональности добавляют небольшое количество нитрокраски соответствующего цвета. Нитролак в чистом виде используют для отделки поверхностей из дерева.

Из-за токсичности нитрокрасками и нитролаками можно пользоваться только в помещении, где имеется специально оборудованная вытяжная вентиляция. Работа производится пистолетом-распылителем с компрессором. В некоторых случаях для этих целей используют пылесос с пульверизатором.

Для окраски и тонирования изделий из дерева, а также при изготовлении моделей деревьев и кустарников обычно пользуются анилиновыми красителями, бейцем, нигрозином.

Большое распространение получили поливинилацетатные краски. Ими можно окрашивать поверхности из различных материалов (кроме оргстекла и полистирола). Окраску можно производить как пульверизатором, так и кистью. Окрашенная поверхность прочна, имеет приятный матовый блеск. Эти краски разводятся водой, они нетоксичны.

Вспомогательные материалы. При работе с макетами используют различные вспомогательные материалы: наждачную бумагу, корундовый, бронзовый и алюминиевый порошки, воск, пасту «Гойя», материалы для пайки и пр. Поверхности из оргстекла или полистирола промывают денатуратом или гидролизным спиртом.

Большое внимание уделяется качеству чистового макета. Хорошие пропорции и тонкая проработка пластики элементов, гармония массы

и четкость линий как неотъемлемая часть учебной композиции зависит от техники выполнения макета.

Инструменты для выполнения предложенных заданий по макетированию. Для того чтобы выполнить задания по макетированию, предложенные в данном пособии, потребуются следующие инструменты:

- циркуль;
- циркульный нож для вырезания окружностей;
- нож или резак с выдвижным лезвием;
- измеритель;
- пластмассовые треугольники 30° и 40°;
- масштабная линейка;
- карандаши Н, 2Н (мягче не следует, так как грифель будет загрязнять чертеж);
- ластик мягкий;
- макетная металлическая линейка, по которой режут бумагу (со специальной резиновой подкладкой и выступом для держания сверху);
- доска для резки бумаги (можно использовать пластик, оргстекло и подобные поверхности);
- ножницы для выполнения различных выкроек, надрезов, просечек. В комплекте можно иметь полукруглые медицинские ножницы для вырезания криволинейных деталей;
- зажимы (медицинские) необходимы как в предварительной примерке деталей, так и при окончательном монтаже заготовок (альтернативой могут быть пинцет или обычные канцелярские скрепки);
- шило (канцелярское) для прокалывания отверстий, протяжки полосок бумаги для получения спиралевидных форм, нанесения клея в малом количестве в труднодоступные участки изделий;
- спицы (вязальные) любого диаметра длиной от 15 до 25 сантиметров для изготовления завитков, пружинок, спиралей;
- клей (ПВА, резиновый).

Основным клеем в работе с бумагой является клей ПВА (полихлорвинилацетатная эмульсия), в настоящее время нашедший широкое применение в промышленности и быту. В продаже он бывает в различной упаковке: капроновые тубы, флаконы, баночки. Клей обладает рядом качеств, необходимых при работе с бумагой. Быстрота высыхания (схватывания) – основное преимущество ПВА. При высыхании он превращается в прозрачную пленку, невидимую как на белой, так и на цветной бумаге. Водой следует регулировать консистенцию клея, до-

вода ее до густоты сметаны. Клей должен схватываться достаточно быстро (менее минуты), но не мгновенно (чтобы была возможность немного сдвинуть склеиваемые детали для достижения наибольшей аккуратности).

При склеивании крупных деталей удобнее пользоваться жидким клеем, который схватывается чуть медленнее, а для соединения мелких или труднодоступных деталей более густым для быстроты схватывания. Чаще же всего используется смесь одной части воды на две части клея.

3. ОСНОВНЫЕ ПРИЕМЫ МАКЕТИРОВАНИЯ

Как отмечалось выше, основными материалами для макетирования являются картон и бумага «Ватман». Эти материалы удобны и легки в ручной обработке, обладают достаточной жесткостью, пластичностью, что дает возможность в той или иной форме воплотить творческие идеи автора. Если для макетирования используется рулонный «Ватман», то его необходимо натянуть перед работой на подрамник, так как при скручивании он не представляет ровной поверхности. Бумага «Ватман» позволяет выполнять такие операции, как сгибание, скручивание, прорезы, гофрирование. Она хорошо режется и клеится, на белой бумаге хорошо видны светотеневые градации. Бумага для макетов должна быть идеально ровной, листы должны храниться в горизонтальном положении, желательно под прессом. Для определения направления волокон листа следует отрезать две узкие полоски произвольной длины — одну по вертикальному краю, другую по горизонтальному. С помощью спицы или карандаша нужно скрутить обе полоски в спираль. Поверхность одной из них будет пластичной (по направлению волокон), а другая покрыта мелкими трещинками и надломами. Бумага применяется в основном чертежная (ватман), белая, плотная.

Существуют основные приемы придания бумаге конфигураций, которые в дальнейшем будут применяться.

1. Чтобы склеить любую криволинейную поверхность, нужно пропустить бумагу через цилиндрический предмет (карандаш, спицу) (рис. 32).

2. Для того чтобы сделать цилиндр, конус или другое тело вращения, нужно развертку данных тел разделить вертикальными линиями на равные полосы шириной 3—5 мм и макетным ножом надрезать лист со стороны сгиба на одну треть толщины листа, внимательно следя, чтобы не прорезать его до конца (рис. 33). Надрезы во всех видах разверток выполняются макетным ножом по металлической линейке (рис. 34). Если лист тонок, то можно пользоваться неострым, узким предметом, например, внешней стороной конца ножниц. Таким образом, можно производить надсечки ребер в развертках деталей макета. Этот способ придает материалу дополнительную жесткость и позволяет достичь значительной прочности.

3. Если необходимо создать структуру или жесткий пространственный каркас в макете, а также в случаях полых геометрических форм можно использовать П-образные или Г-образные в сечении элементы, так как они обладают геометрически предельной жесткостью.

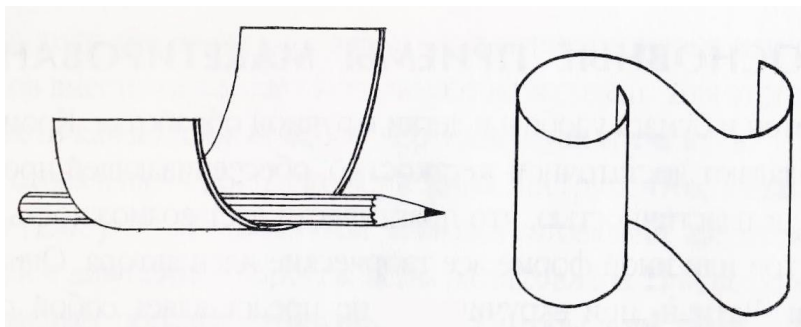


Рис. 32. Криволинейная поверхность

4. Для того чтобы ребра, грани сгибов бумаги или картона были четкими без заломов и искривлений, по линиям будущего сгиба необходимо сделать надрезы с той стороны, где будет образовано внешнее ребро, аналогично тому, как было описано выше (рис.34).

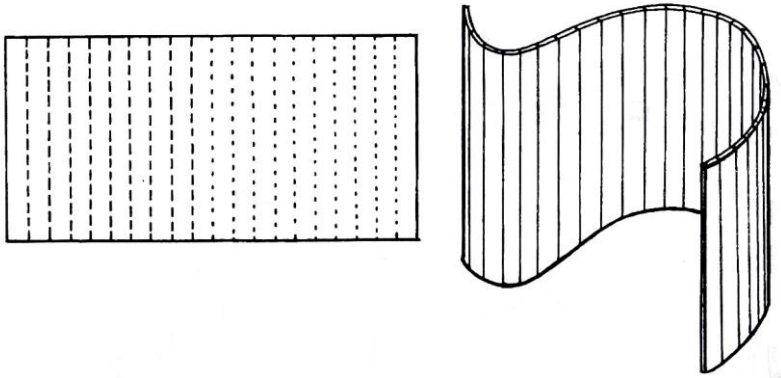


Рис. 33. Тело вращения

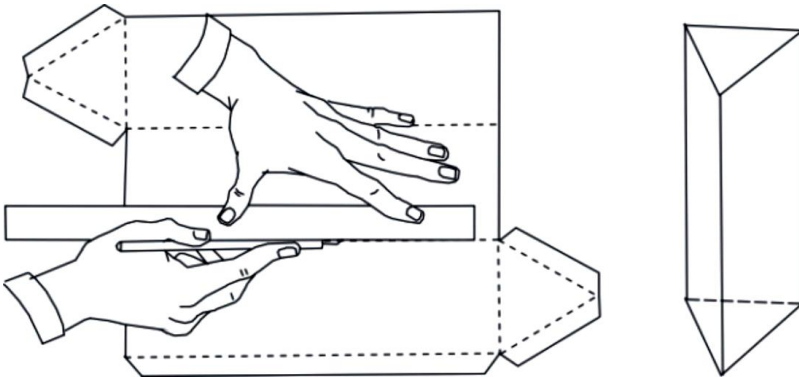


Рис. 34. Ребра, грани сгибов бумаги

3. 1. Рекомендации по изготовлению бумажных сложных форм

При изготовлении сложных объемных форм появляется необходимость стадии эскизной развертки формы: склеивают. На нем проверяют характер членений, пропорции, правильность самой развертки. Для качества изготовления макета важно, где получится стыковка поверхностей, по какой линии форма будет склеена. Желательно, чтобы мест склеивания было как можно меньше, они не должны попадать на выступающие углы и располагаться на поверхности граней. Чтобы правильно вычертить развертку, надо развернуть эскизный макет в плоскость. При построении бумажных макетов сложных объемных форм рекомендуется действовать следующим образом:

1. Изготовьте чертежи граней. Можно использовать приведенные ниже чертежи, увеличив их до нужного масштаба. Будьте очень аккуратны, от точности чертежа зависит, насколько точно подойдет детали.

2. Изготовьте по чертежу трафарет. Для этого наложите чертеж на лист плотного картона и проколите оба листа в вершинах многоугольника иглой или тонким шилом. Острым карандашом соедините по линейке полученные проколы. Аккуратно вырежьте ножом или ножницами трафарет, отступив от карандашной линии примерно на 0,5 см.

3. Выберите материал, из которого вы будете изготавливать макет. Для макетов среднего размера неплохо подходит плотная чертежная бумага. Хорошо также использовать тонкий глянцевый картон. Если же вы делаете большой макет, нужно выбирать более плотный материал, чтобы он не разрушился от собственного веса. Если вы делаете цветной макет, надо использовать цветной материал или самостоятельно окрасить его до того, как вы сделаете заготовки.

4. По трафарету изготовьте требуемое число заготовок. Для изготовления заготовки положите трафарет на лист материала, выбранного вами для модели, и сделайте проколы в вершинах многоугольника. Теперь острым предметом — иглой или шилом — нанесите между проколами границы и линии сгибов. Если вы используете достаточно толстый картон, вместо иглы можно воспользоваться очень острым ножом, аккуратно надрезав картон на треть толщины.

5. Вырежьте детали, оставляя поля-наклейки, которыми части будут соединены, размером от 0,3 до 0,5 см. Есть несколько технологий соединения деталей (о них сказано ниже); оставляйте те наклейки, кото-

рые требуются при выбранной вами технологии. Срежьте уголки заготовок так, чтобы разрез прошел точно через прокол.

6. Аккуратно согните заготовки по проведенным вами линиям. Если сгиб очень длинный (более 8 см) то, чтобы не помять заготовку, воспользуйтесь линейкой, прижав ею заготовку по линии сгиба.

7. Этот этап можно пропустить, но если вы делаете одноцветный макет, с такой обработкой он значительно выиграет. Отогнув наклейки, аккуратно окрасьте черной тушью ребра будущей модели. Чтобы не испачкать заготовки, окрашивайте ребра по одному, не приступая к следующему, пока не высохло предыдущее. Очень удобно работать «конвейерным» способом, делая одновременно много одинаковых заготовок — вы окрашиваете у каждой заготовки по одному ребру, и, когда вы обработаете последнюю деталь, первая уже полностью высохнет.

8. Если макет имеет очень острые многогранные углы, дополнительно подрежьте уголки наклеек. Это не стоит делать преждевременно, иначе будет тяжело аккуратно отогнуть наклейки. Постарайтесь оставлять для склейки как можно больше места. Срезайте ровно столько, чтобы наклейки не мешали граням и друг другу вблизи вершин многогранника.

9. Когда все детали готовы, можно приступать к склейке макета.

Примеры разверток бумажных сложных форм изображены на рис. 35–43.

Существуют несколько способов склейки деталей:

1. Склеивание «в торец» — лучший способ склеивания макетов. Отрезок бумаги приклеивают перпендикулярно к поверхности другой плоскости бумаги.

2. Одинарные наклейки. Наклейка оставляется только на одной из деталей и приклеивается к другой. Этот метод плох тем, что склейка получается несимметричной, а модель — неаккуратной. Однако при изготовлении некоторых моделей при соединении отдельных частей приходится пользоваться именно этим методом, так как двойную наклейку сделать не удастся.

3. Двойные наклейки. Наклейки сохраняются на каждом ребре каждой детали. Наклейки приклеиваются друг к другу, оставаясь внутри модели; в результате получаются ребра двойной толщины. Эти ребра делают модель очень жесткой и прочной.

4. Склейка «встык». Метод требует очень большой аккуратности. При склейке «встык» наклейки вообще не оставляются. Детали соединяются без клея, а затем клей густо наносится на границу между ними. Части необходимо придерживать до высыхания клея. Этим методом стоит пользоваться только при изготовлении относительно простых моделей (там, где части легко придерживать до высыхания) из очень плотного материала. Кроме того, иногда «встык» приходится прикреплять очень мелкие детали — настолько мелкие, что наклейку сделать практически невозможно. Стык как перпендикулярный, так и под углом можно делать отгибом бумаги. Так как линии макета должны быть предельно четкие, надо обязательно делать надрез по линии сгиба: выступающий угол следует надрезать с лицевой, входящий (западающий) — с изнаночной стороны развертки.

5. Склейка дополнительным материалом. Наклейки, так же, как и при склейке «встык», не делаются. Части скрепляются полоской тонкой бумаги (например, кальки), смазанной клеем, или скотчем. Таким способом трудно сделать аккуратную модель и применяется только при выполнении поисковых макетов.

6. Соединение «внахлестку» коробит бумагу, поэтому применять этот способ рекомендуется в крайнем случае.

Макеты передают в обобщенной форме взаимосвязь элементов, композиции (в проектировании — структуру проектируемого объема), поэтому рабочий макет сначала делается в основных нерасчлененных массах. По мере необходимости в процессе уточнения решения вводятся новые элементы. Часто появляется необходимость обеспечить прочность макета, иначе может быть деформация углов и поверхностей. В таких случаях проклеивают каркас и к нижней стороне подмакетника.

Для качества изготовления макета важно, где получится стыковка поверхностей, по какой линии форма будет склеена. Желательно, чтобы мест склеивания было как можно меньше, они не должны попадать на выступающие углы и располагаться на поверхности граней, видимых с главной точки зрения. Чтобы правильно вычертить развертку чистового макета, надо в плоскость развернуть эскизный макет. Линия стыковки определяется на эскизном макете — макет разрезают по предполагаемой линии стыковки, разворачивают и по нему вычерчивают уже новую развертку для чистового макета. Простые композиции, как правило, имеют одну развертку и одну линию склеивания. Слож-

ные композиции монтируются из нескольких отдельных разверток. Однако и довольно сложные по структуре композиции, состоящие из нескольких разных по геометрии элементов, можно делать из одной развертки с одним только местом стыковки.

Прямолинейные надрезы и разрезы бумаги выполняют ножом по линейке, в то время как криволинейные — по изготовленному из плотной бумаги лекалу или от руки. Если рельеф очень тонкий или членения имеют такой вынос, что их невозможно выполнить отгибом бумаги, а также в случае их криволинейных очертаний, их вырезают из отдельного листа бумаги и приклеивают к поверхности грани; толщина бумаги имитирует вынос членений, глубину рельефа. От того, насколько качественно будет сделан макет, зависит ясность восприятия композиции.

Процедура склейки достаточно проста. Вы наносите равномерно тонкий слой клея на обе стороны и соединяете их. Следует чуть-чуть подвигать детали, чтобы клей равномерно распределился по линии склеивания. После того, как части приведены в правильное положение, их следует плотно сжать и дождаться, пока клей не подсохнет. Время от времени надо пользоваться пинцетами или, еще лучше, хирургическими зажимами. Эти инструменты особенно полезны на завершающих стадиях, когда приходится работать внутри макета через небольшое отверстие. Кроме того, при постройке сложных моделей иногда приходится применять широкие плоские зажимы для придания наклеек до полного высыхания клея.

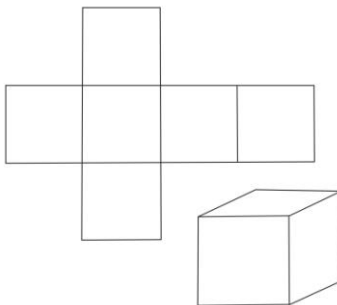


Рис. 35. Развертка и внешний вид гексаэдра

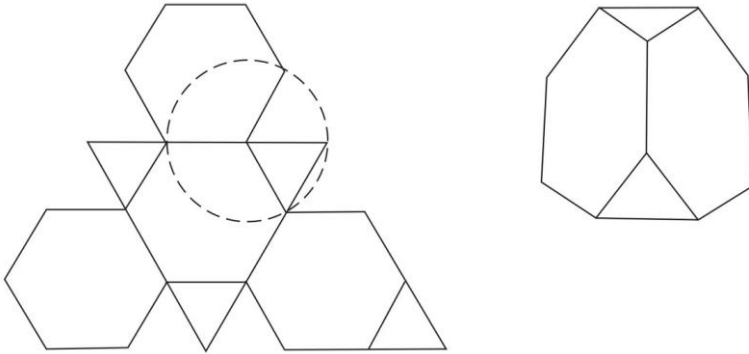


Рис. 36. Развертка и внешний вид усеченного тетраэдра

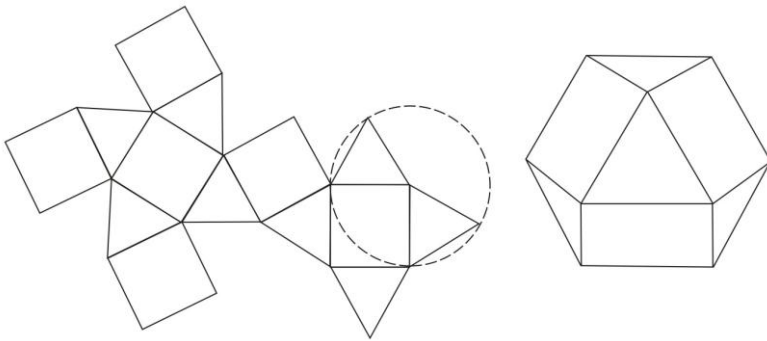


Рис. 37. Развертка и внешний вид усеченного октаэдра

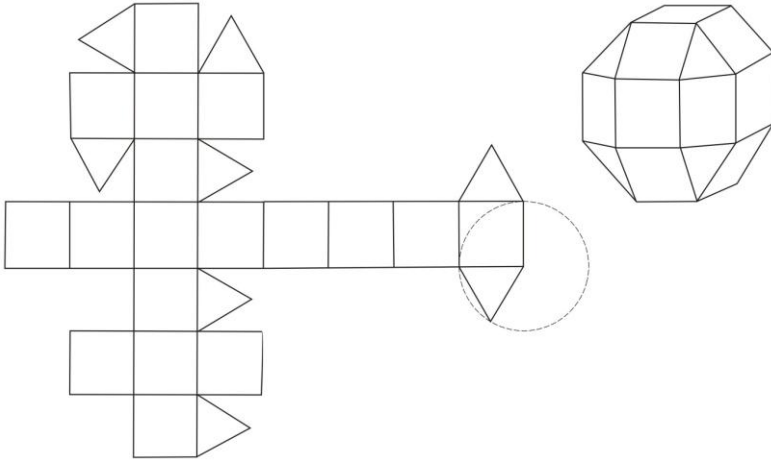


Рис. 38. Развертка и внешний вид ромбокубооктаэдра

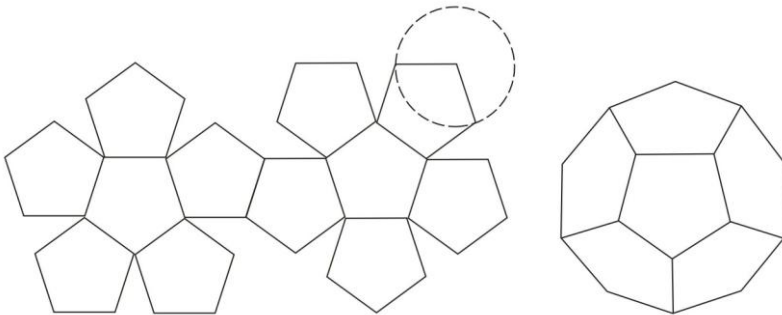


Рис. 39. Развертка и внешний вид додекаэдра

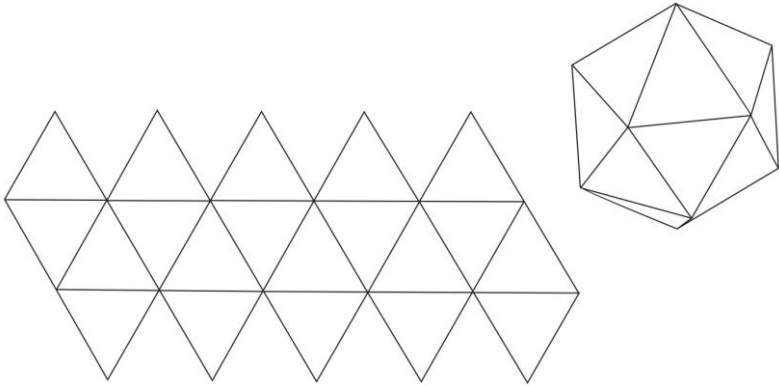


Рис. 40. Развертка и внешний вид икосаэдра

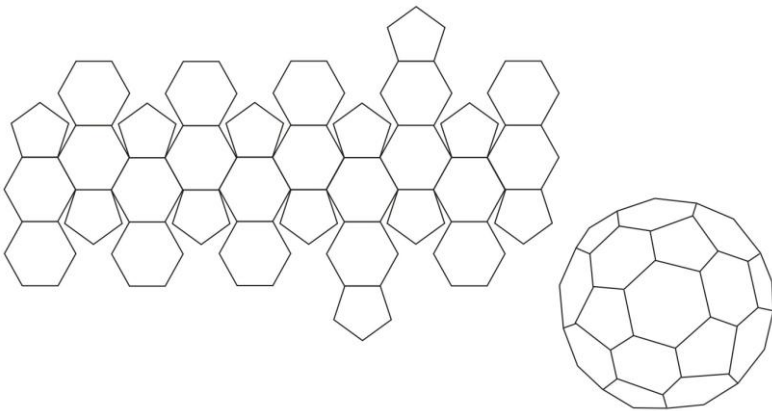


Рис. 41. Развертка и внешний вид усеченного икосаэдра

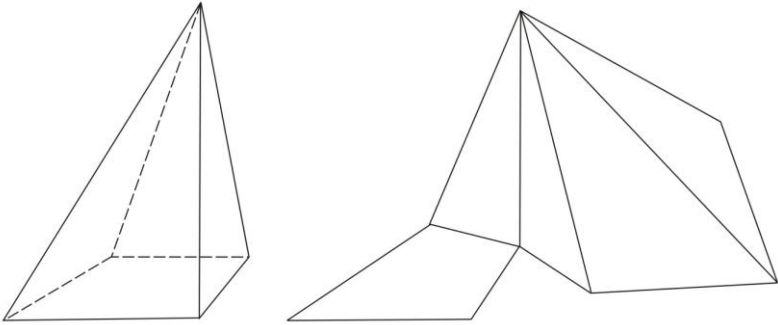


Рис. 42. Развертка и внешний вид пирамиды со смещенной вершиной

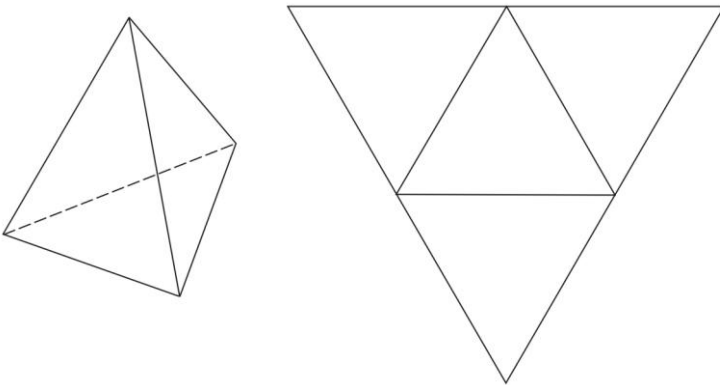


Рис. 43. Развертка и внешний вид тетраэдра

4. МАКЕТНЫЙ МЕТОД

СОСТАВНЫЕ ЧАСТИ АРХИТЕКТУРНОГО МАКЕТА

Архитектурный макет (макет — франц. *maquette*) — это объемно-пространственное изображение проектируемого или существующего сооружения, архитектурного комплекса, ансамбля, выполненное в уменьшенном масштабе.

Макет выполняется в целях приближения творческого замысла к реальности. Он позволяет более наглядно моделировать архитектурную композицию. Роль макетирования в архитектурном проектировании очень велика. Макет, особенно хорошо выполненный, дает более наглядное представление о проектируемом объекте, чем ортогональный чертеж, позволяет выявить связь архитектуры с окружающей средой. В процессе обучения работа с макетом способствует развитию пространственного воображения и более четкому выявлению планировочной структуры. Макет позволяет лучше ощутить архитектурную пластику форм и размеры пространства. Он выполняется для различных целей.

Можно выделить рабочие макеты, демонстрационные и экспериментальные. **Рабочее макетирование** является основным в обучении и работе архитекторов. Оно помогает творческому поиску и позволяет проверить верность основных пространственно-композиционных идей. **Демонстрационный макет** является эффективным дополнением к рабочим чертежам. Он выполняется, как правило, из высококачественных материалов. В **экспериментальных макетах** применяются нестандартные материалы, например, ПВХ-пленка или сотовый поликарбонат (рис. 44,45).

В зависимости от назначения и масштаба макет может отражать во всех деталях проектируемый (существующий архитектурный объект) в объемах и интерьере (в этих случаях макет называется **моделью**) либо выполняется в той или иной степени детализации элементов.

Архитектурные макеты можно классифицировать:

- по масштабу;
- по основному материалу;
- по типу отображаемых объектов;
- по классификации объектов;
- по степени механизации и электрооснащенности (рис. 46).

Восприятие объёмно-пространственной композиции проектируемых зданий и сооружений на чертеже существенно отличается от восприятия построенного объекта (т.е. натурального восприятия), поэтому при обучении студентов-архитекторов применяется макетный метод, который применительно к объёмному архитектурному макетированию получил наименование **макетно-модельного метода** (рис. 47).



Рис. 44. Макет общественного здания



Рис. 45. Макет центра жилого района

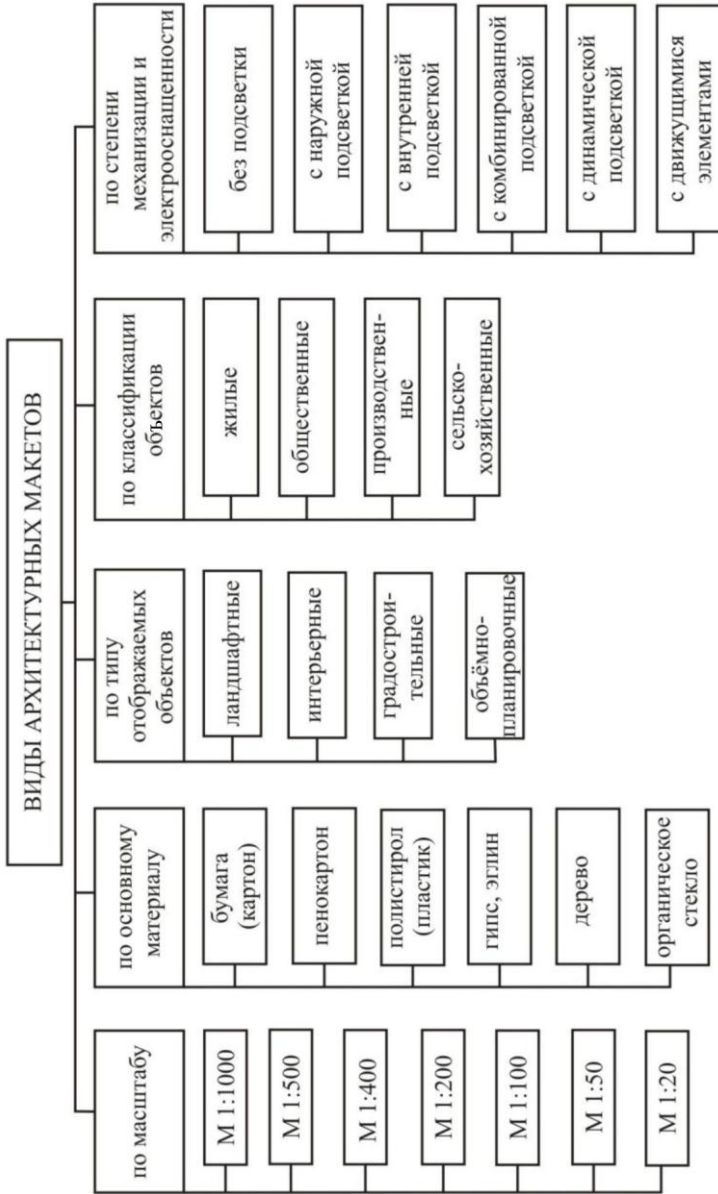


Рис. 46. Виды архитектурных макетов



Рис. 47. Макетно-модельный метод

Процесс учебного макетирования складывается из нескольких последовательных стадий:

- 1) процесс поиска композиции — изготовление одного или серии рабочих макетов;
- 2) вычерчивание развертки принятого варианта и процесс раскроя;
- 3) склеивание макета и подмакетника;
- 4) крепление макета к подмакетнику.

При выполнении макета необходимо выбрать такую степень детализации, которая наиболее полно выявила бы композиционное решение и максимально приблизила бы макет к натуре. Например, если в планировочном макете в масштабе 1:1000 достаточно показать объемы зданий и их взаимное композиционное расположение, то в масштабе 1:50 необходима детализация архитектурных элементов фасадов и планировки.

Для выявления масштаба макеты необходимо дополнять деталями:

- габаритными фигурками людей;
- малыми архитектурными формами;
- транспортом;
- элементами озеленения.

В зависимости от вида и назначения макет состоит из нескольких частей таких, как:

- подмакетник;
- рельеф;
- объемы зданий и сооружений;
- элементы планировки;
- малые архитектурные формы;
- элементы декоративно-прикладного искусства;
- элементы геопластики и водные устройства;
- озеленение;
- детали оформления (рис. 48).

Подмакетник. В организации композиции формообразующую роль играют не только составляющие ее элементы, но и подмакетник. Размер подмакетника определяет силу воздействия композиции на пространство организуемой подосновы. Изменяя размеры подмакетника, можно видеть, как меняется восприятие характера композиции: в одних случаях это ощущения напряженности, неустойчивости, в других — спокойствия, статичности.

Особенно наглядно значение подмакетника проявляется в работе над глубинно-пространственной композицией, где ему самим содержанием задания отводится роль композиционного элемента и ставится задача — «организовать заданную территорию».

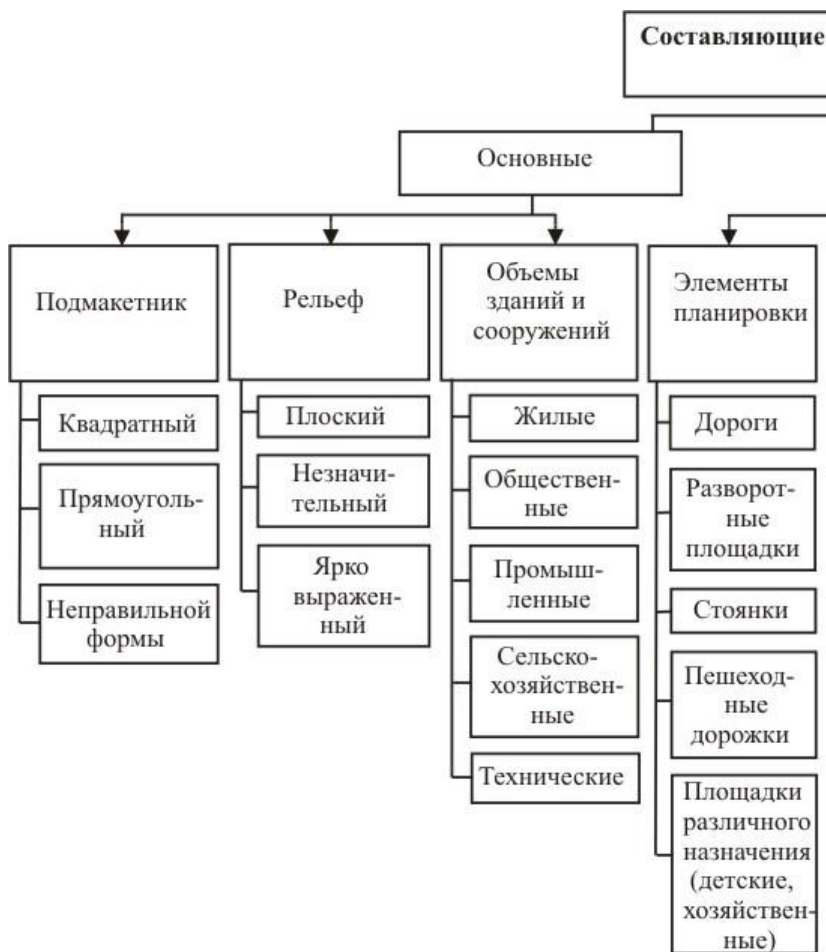
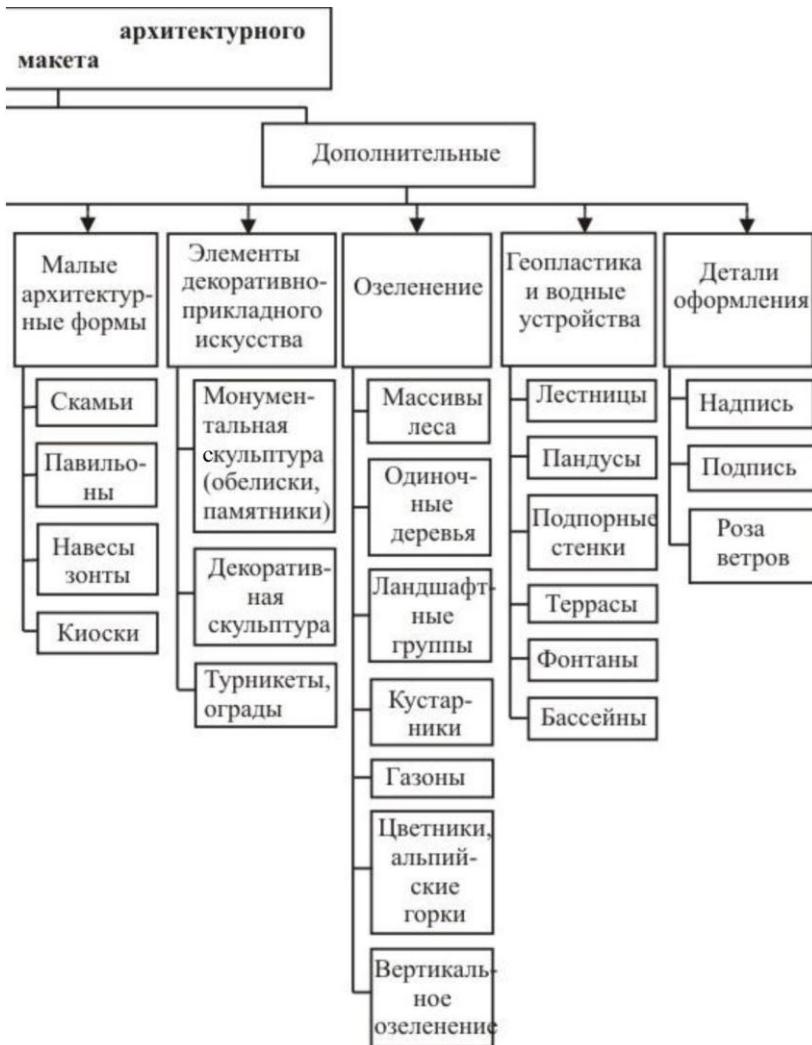


Рис. 48 . Составляющие архитектурного



макета

Таким образом, подмакетник как активный элемент заранее включается в композицию. При этом может быть несоответствие между выбранным размером подмакетника и элементами, организующими пространство:

— если приведенная масса элементов больше организуемого пространства и подчиняет его, может возникнуть ощущение его сжатости, за-тесненности (рис.49);

— если приведенная масса элементов небольших размеров, то композиция в некоторых случаях может казаться распадающейся; отсутствует ощущение связи, взаимодействия между элементами.

Имеет значение не только размер, но и форма подмакетника:

— для объемной композиции подмакетник имеет чаще всего форму квадрата;

— для фронтальной — прямоугольник, фронтально расположенный к главному лучу зрения;

— для глубинно-пространственной — прямоугольник, направленный в глубину.

Можно сказать, что форма подмакетника адресует композицию, подчеркивает, к какому виду она относится. Подмакетник может иметь пластическую проработку (рис. 50).



Рис. 49. Макет по ОПК на тему «Тектоника»

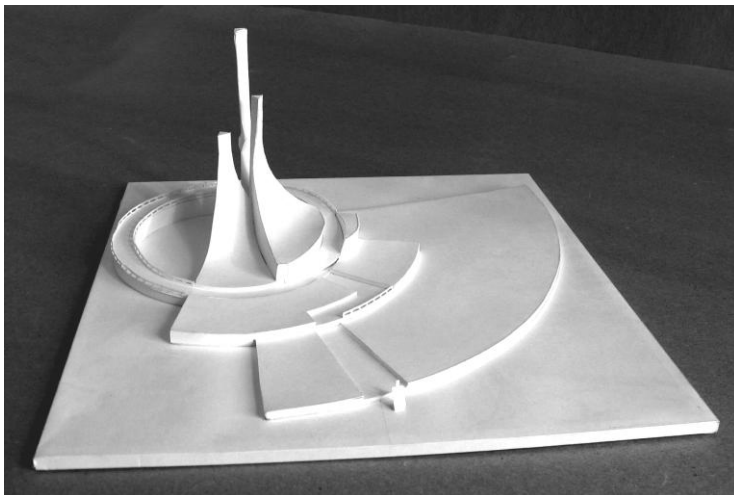


Рис. 50. Макет по ОПК на тему «Организация открытого пространства»

Рельеф. Планировочные макеты могут быть изготовлены на ровной поверхности или на рельефе, когда застройка располагается на пересеченной местности и необходимо выявить расположение зданий по высоте.

Рельеф для подосновы макета изготавливают по чертежам с изображенными на них горизонталями. Обычно используют светокопии с топографических планов (топо-подосновы). Для изготовления рельефа чертежи требуют специальной подготовки. Необходимо четко очертить основные горизонтали цветными карандашами. Если на макете показываются водные поверхности, то их изготавливают в первую очередь. После того как изготовлены поверхности воды, чертеж совмещают с подмакетником и отмечают береговую линию, чтобы установить линию прохождения первой горизонтали.

Рельеф может быть изготовлен из различных материалов — фанеры, древесноволокнистой плиты (ДВП), пенопласта, папье-маше, но в большинстве случаев используют картон. Контур горизонталей, начиная с самой низкой, переносят на листовый материал, через копировальную бумагу или продавливанием заостренным концом твердого предмета. Вырезают рельеф из картона или пенопласта ост-

рым ножом, а из твердых материалов — лобзиком или ленточной пилой. Листы, разрезанные по горизонталям рельефа, накладывают и крепят на подмакетник. На каждой предыдущей горизонтали должны быть пометки контура последующей. Край каждого листа вдоль горизонтали (независимо от материала) должен быть несколько скошен. Рельеф, изготавливаемый из картона, обычно склеивают столярным клеем. При большом количестве горизонталей в процессе наклейки листы рельефа дополнительно скрепляют небольшими гвоздями, с тем, чтобы после высыхания он (рельеф) не потрескался с торцов и не расслоился. Для склеивания рельефа из фанеры, ДВП или пенопласта используют ПВА.

Торцы рельефа выравнивают и, если он выполнен из картона, заклеивают ватманом или картоном и закрашивают (рис. 51-53).

В архитектурном макетировании возможно изготовления рельефа разными способами.

Из одного или двух слоев толстого листового материала. При выполнении рельефа из одного слоя материала все горизонтали с чертежа подосновы переводят на один слой картона. Рельеф создают с нижней горизонтали. Каждую последующую (вырезанную) горизонталь устанавливают на соответствующую отметку, закрепляя ее на подкладках из картона или пенопласта. Высота подкладок соответствует отметкам горизонталей. Щель между горизонталями придает рельефу четкость и выразительность. Рельеф, изготовленный таким способом, получается легким, не требует большого количества материала, прост в изготовлении. При выполнении рельефа из двух слоев горизонтали переносят на два слоя материала и разрезают по четным и нечетным горизонталям. При склеивании внутри рельефа образуется пустота без щелей. Процесс склеивания такой же, как и в предыдущем способе (на подкладках). Рельеф, выполненный из двух слоев, внешне ничем не отличается от монолитного, однако он значительно легче по весу и проще в исполнении. Выполняют его в тех случаях, когда необходимо создать макет сложного пересеченного высокого рельефа, когда вырезание и крепление элементов рельефа затруднено.

Из полос бумаги или картона, поставленных на ребро. При изготовлении рельефа из полос бумаги или картона горизонтали переносят на подоснову рельефа. Затем нарезаются полосы, ширина ко-

торых соответствует высоте горизонталей от основания. Полосы наклеивают на ребро по конфигурациям горизонталей, причем высота каждой полосы соответствует проектной горизонтали. Рельеф, выполненный таким способом, довольно выразителен, однако на нем трудно размещать, здания и элементы благоустройства. Применяется он на эскизной стадии проектирования и в учебных целях.

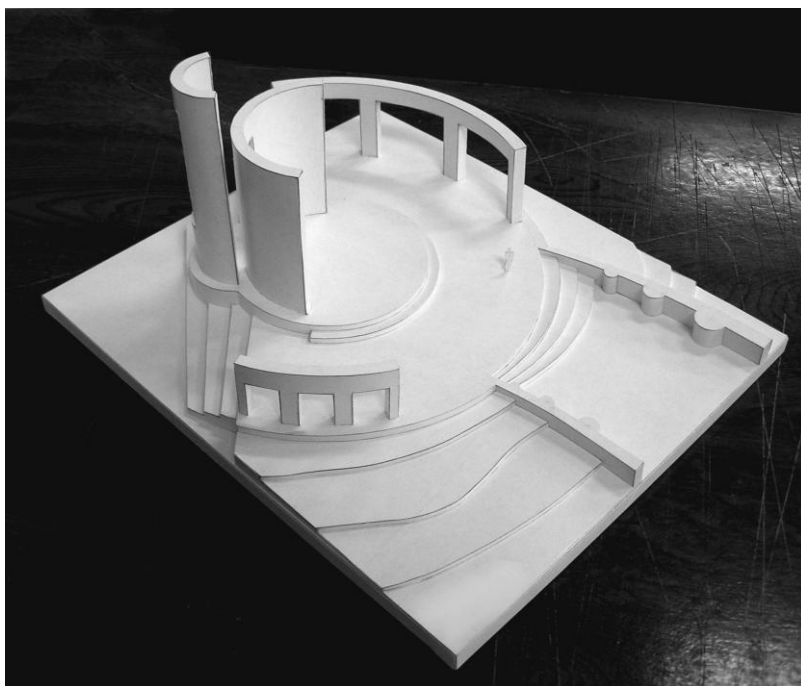


Рис. 51. Макет по ОПК на тему «Организация открытого пространства»

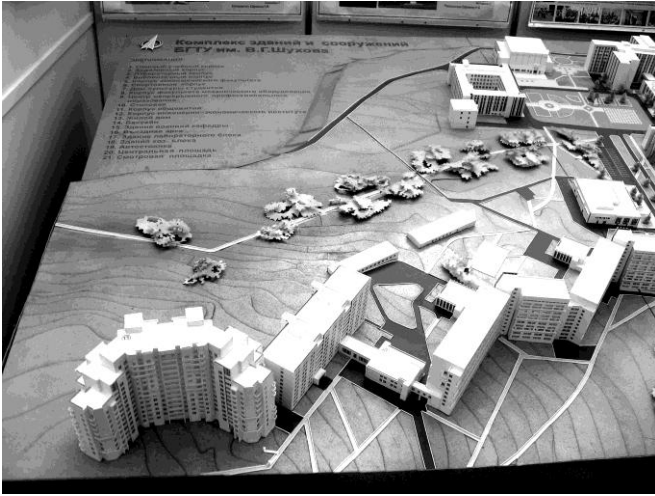


Рис. 52. Макет дипломного проекта на тему «Комплекс зданий и сооружений БГУ им. В.Г. Шухова»



Рис. 53. Макет проекта «Гараж на 400 мест легковых автомобилей»

Объемы зданий и сооружений. Макеты зданий изготавливают, как правило, в масштабах 1:100 и 1:200, иногда в масштабе 1:50. Масштаб 1:100 наилучший, поскольку он по степени детализации архитектурных элементов дает наглядное представление о реальном объекте и приближает макет к натуре. С помощью макета в этом масштабе возможно показать архитектурные элементы фасадов и интерьера. Преимущества макетов в масштабе 1:200, заключаются в том, что здание или группу зданий можно показать с окружающей территорией, решить его в комплексе с другими зданиями, а также с прилегающей планировкой — подъездными путями, объемной зеленью, малыми архитектурными формами, благоустройством. Макет в масштабе 1:50 имеет, как правило, большие габариты. В этом масштабе изготавливают объект небольших размеров (павильоны, стелы, знаки-символы), фрагменты зданий или их интерьеры.

Здания и сооружения градостроительных макетов выполняют в более мелком масштабе (1:500, 1:1000) в общих габаритах без детальной проработки элементов фасадов. Здания и сооружения могут быть изготовлены из картона, бумаги, пенокартона, полистирола, пластмассы, органического стекла в зависимости от масштаба и вида макета (рис. 54,55).



Рис. 54. Макет дипломного проекта на тему «Гостиничный комплекс»



Рис.55. Макет общественного здания

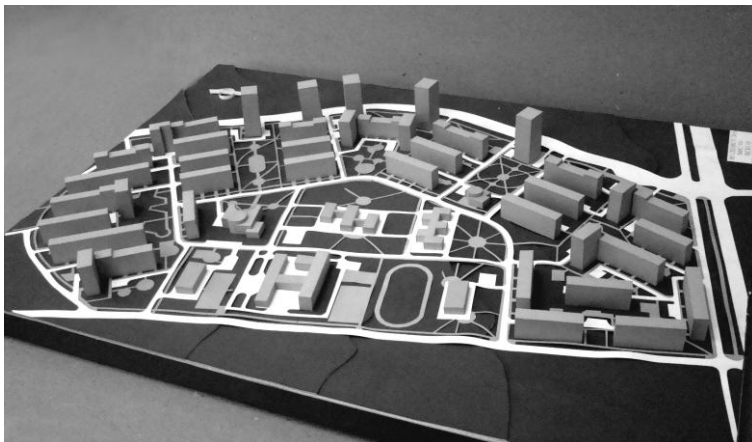


Рис. 56. Макет общественного центра жилого района

Элементы планировки включают в себя дороги, пешеходные дорожки, разворотные площадки, стоянки, площадки различного назначения (хозяйственные, детские, спортивные и другие) (рис.56,57). Элементы планировки изготавливаются из бумаги или картона. Возможно использование тонированного материала (картона, бумаги) в зависимости от вида макета.

Малые архитектурные формы включают скамьи, павильоны, теневые навесы, зонты, киоски. Изготавливаются из основного материала, используемого при изготовлении макета.

Элементы декоративно-прикладного искусства – это монументальная скульптура (памятники, обелиски), декоративная скульптура, турникеты, ограды. При изготовлении элементов декоративно-прикладного искусства могут использоваться гипс, полистирол, оргстекло.

Озеленение. Объемная зелень на макете — это зеленые массивы леса, отдельно стоящие деревья, ландшафтные группы, кустарники, газоны, клумбы и цветники, вертикальное озеленение. Элементы

озеленения изготавливают в соответствии с проектом и выполняют в масштабе макета для правильного и четкого отображения архитектурно-художественной композиции застраиваемого пространства. Нельзя заранее точно указать, как и из какого материала изготовить объемную зелень для того или иного макета. Решение в каждом случае зависит от многих факторов (как и из чего выполнены планировка и объемы зданий, каков масштаб макета, к какой климатической зоне относится район застройки и т. д).

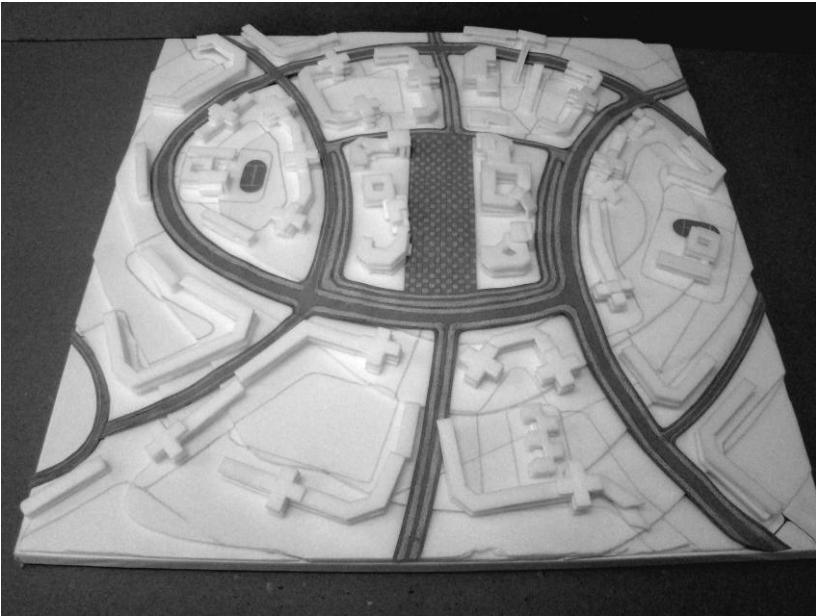


Рис.57.Макет общественного центра жилого района

Для изготовления зеленых насаждений применяются срезы веток, обрезки карандашей, бамбук, поролон, проволока, пенопласт, резиновая губка, олений мох, засохшие цветы различных трав, ольховые шишки и многие другие материалы. Необходимо проявить творческую выдумку и фантазию. Объемная зелень должна раскрывать замысел автора, определять масштабность и приближать макет к

натуре. Объемную зелень выполняют в определенных габаритах, поскольку размеры и фактура ее довольно конкретно выявляют масштаб макета (рис. 58).

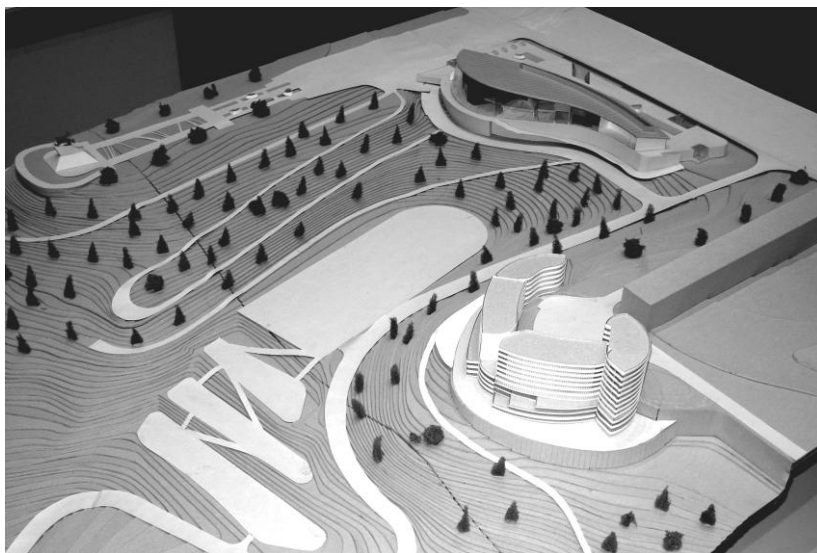


Рис.58. Макет общественного здания

Геопластика и водные устройства включают лестницы, пандусы, подпорные стенки, террасы, фонтаны, бассейны. Материалы для изготовления водных поверхностей могут быть самые различные: фанеровочный шпон разных пород дерева, листовой алюминий, медь или латунь, окраска нитроэмалью на поверхности макета, фольга и т. д. В большинстве случаев используют органическое стекло — лучший материал для изготовления поверхностей воды. Оргстекло обычно окрашивают с обратной стороны нитроэмалью, гравировать, подкладывают под стекло фольгу или цветную бумагу. Лестницы, пандусы, подпорные стенки, террасы изготавливаются из того же материала, что и рельеф или элементы планировки (рис. 59).

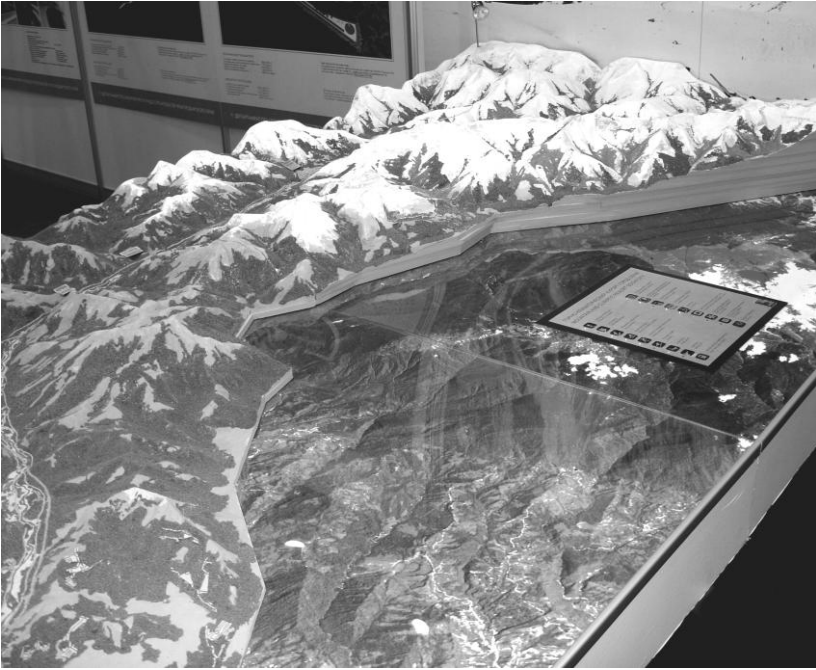


Рис.59. Макет природного ландшафта

Детали оформления. В задачу оформления архитектурных макетов входит изготовление розы ветров, надписей, обкладок макета и различных мелких деталей. Розы ветров (или стрелки ориентации) обычно изготавливают самых различных видов и устанавливают на макете с таким расчетом, чтобы они хорошо дополняли его композицию. Надпись может быть изготовлена накладными буквами или фотонабором. После окончания изготовления макета для выявления масштаба застройки в масштабах М 1: 500, М 1:1000 вводят элементы транспорта: легковые и грузовые машины. Заканчивая отделку макета, торцы фанеруют, оклеивают или закрывают обкладкой — штапиком из различных материалов: оргстекла, дерева, декоративной фанеры, пластика и пр. (рис. 60,61).

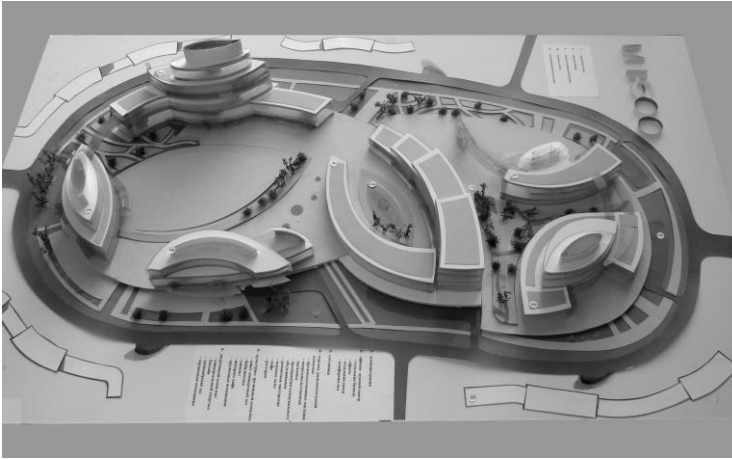


Рис. 60. Макет общественного центра жилого района



Рис. 61. Макет дипломного проекта общественного центра в Краснодарском крае

ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАДАНИЯ ПО МАКЕТИРОВАНИЮ ИЗ БУМАГИ

ПЛАСТИКА ПОВЕРХНОСТИ

Практическое задание № 1

Членение поверхности прямолинейным геометрическим орнаментом

Макетирование в линейных орнаментах осуществляется делением поверхности на ряд элементов с расположением их последовательно или на расстоянии друг от друга, а также нюансных по высоте уровнях. Характер орнамента представляет собой совокупность элементов в каком-либо стиле. Изобразительные элементы в орнаменте подвергаются декоративной стилизации. В программе по макетированию используются в основном плоские геометрические орнаменты. Линии членений в этих орнаментах могут быть вертикальными и горизонтальными, наклонными и параллельными, пересекающимися или нет.

Цель: изучить некоторые приемы выявления пластики фронтальной поверхности.

Задачи: освоить принцип выявления пластики фронтальной поверхности за счет светотеневых градаций. Освоить некоторые приемы макетирования из плоского листа бумаги.

Требования: выполнить геометрический орнамент по образцу рис. 62,63. Придумать членение плоской поверхности с помощью прямых линий (орнамент).

Методические указания: линии членений могут быть вертикальными, горизонтальными, наклонными, параллельными, пересекающимися. Они могут образовывать орнамент: ленточный, центричный, повторяющийся через определенные интервалы, либо единый для всей поверхности.

Порядок выполнения макета: выполнить чертеж; переколоть измерителем нужные точки на изнанку листа; сделать надсечки; сделать сквозные прорезы; стереть карандашные линии; согнуть по линии надсечек .

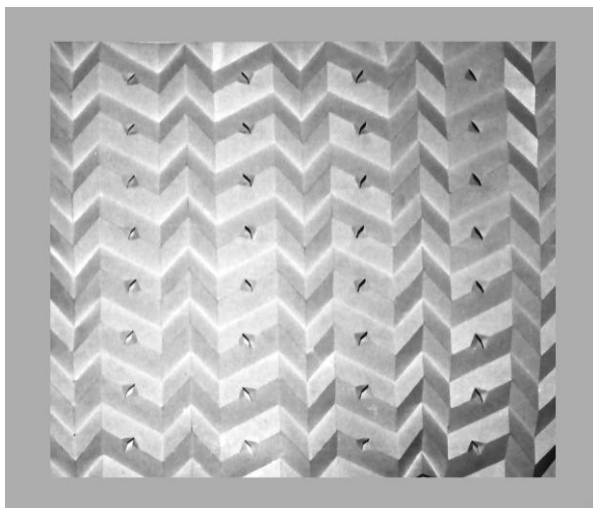


Рис. 62. Макет по ОПК на тему «Пластика поверхности»

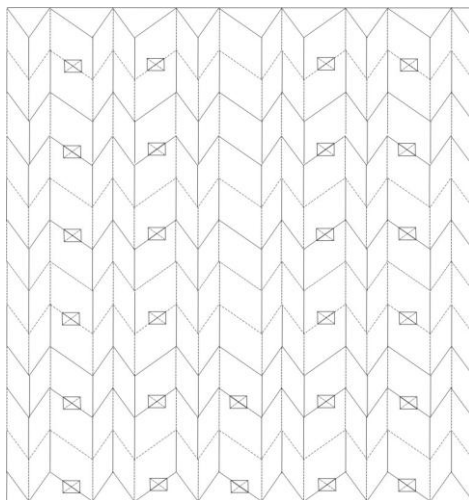


Рис. 63. Развертка к макету

Практическое задание № 2

Членение поверхности криволинейным орнаментом

Цель: изучить некоторые приемы выявления пластики фронтальной поверхности.

Задачи: освоить принцип выявления пластики фронтальной поверхности с помощью светотеневых градаций. Освоить некоторые приемы макетирования из гладкого листа бумаги.

Требования: выполнить макет циркульного орнамента по образцу. Придумать членения фронтальной поверхности с помощью циркульных или кривых линий (орнамент). Размер 10×30 см (рис.64).

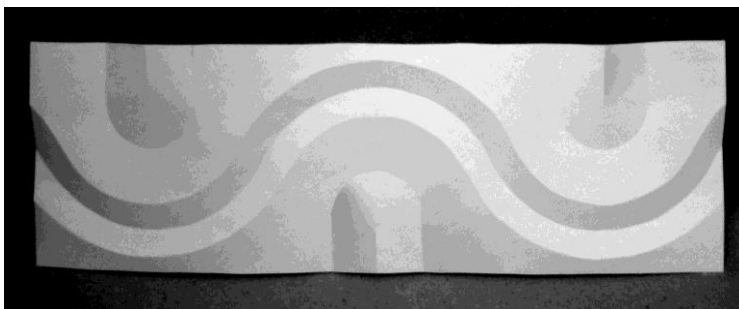


Рис. 64. Макет по ОПК на тему «Пластическая разработка поверхности»

При выполнении этих упражнений следует избегать членений, которые требуют сквозных прорезей. Эти прорези сильно расходятся при резком изменении угла поворота и при интенсивном, глубоком рельефе образуются отверстия в бумаге, разрушающие целостность поверхности.

Нанося на поверхность бумаги прямолинейный или криволинейный рисунок, сгибая бумагу по этим линиям, из плоского листа можно получить рельефную пластику поверхности. Поверхность может иметь разную глубину рельефа как нюансные светотеневые оттенки, так и четкие градации с четкими падающими тенями, в зависимости от нанесенных членений поворотов отдельных частей плоскости листа в разных направлениях.

Методические указания: линии надрезов могут быть вертикальными, горизонтальными, параллельными, изогнутыми. Они могут чередоваться, образуя метро-ритмическую закономерность, или располагаться согласно иной, задуманной композиции.

Порядок выполнения макета: выполнить чертеж; сделать надсечки; стереть карандашные линии; согнуть по линии надсечек (рис.64).

Практическое задание № 3

Архитектоника замкнутой формы со складчатой поверхностью

Цель: изучить некоторые приемы выявления пластики замкнутой формы со складчатой поверхностью (рис. 65, 66).

Задачи: освоить принцип выявления пластики фронтальной поверхности за счет светотеневых градаций, а также освоить некоторые приемы макетирования из бумаги.

Требования: из ватмана формата А1 по своему рисунку сделать оригинальную складчатую структурную поверхность и образовать из неё замкнутую жесткую объемную форму размерами порядка 13×13×26 см.

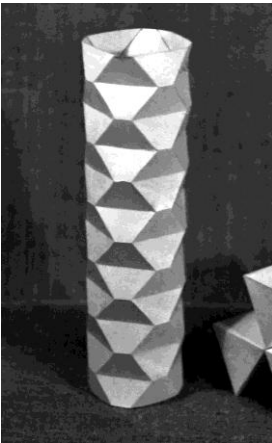


Рис. 65. Макет по ОГК на тему «Складка»

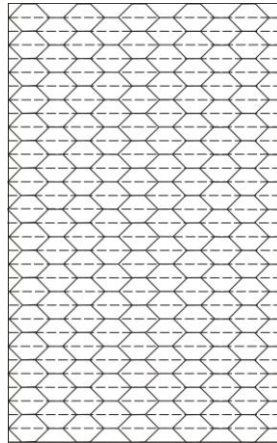


Рис.66. Развертка к макету

Методические указания: линии членений могут быть вертикальными, горизонтальными, наклонными, параллельными, пересекающимися.

Они должны образовывать орнамент в метро-ритмической закономерности, единый для всей поверхности.

Порядок выполнения макета: выполнить чертеж; переколоть измерителем нужные точки на изнанку листа; сделать надсечки; стереть карандашные линии; согнуть по линии надсечек .

Практическое задание № 4 **Тектоника. Одно из основных напряжённых состояний** **материальной формы**

Цель: изучить некоторые приемы напряженного состояния материала (бумаги), освоить понятие «ребра жесткости».

Задачи: найти выразительное художественно-пластическое решение одного из основных напряжённых состояний материальной формы, а именно, напряжений сжатия, растяжения, изгиба, кручения, сдвига, удара.

Требования: из ватмана формата А1 по своему чертежу выполнить макет, отвечающий требованиям тектоники, с применением ребер жесткости не применяя склеивания плоскостей (рис. 67). Возможно использование «бумажных замков» (рис. 68,69). Размер макета порядка 20 × 20×20 см.

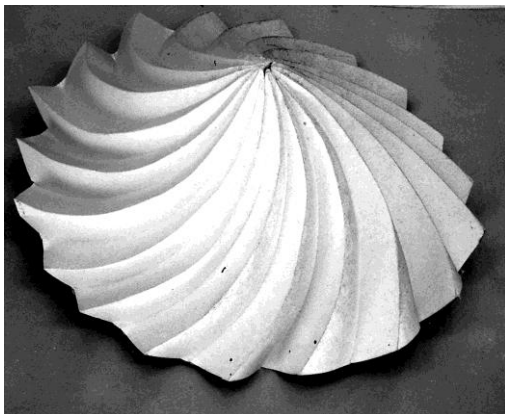


Рис. 67. Упражнение из бумаги на тему «Тектоника»

Порядок выполнения упражнения: выполнить чертеж при помощи циркуля или лекальных кривых; сделать надсечки; стереть карандашные линии; согнуть по линии надсечек (рис.68).

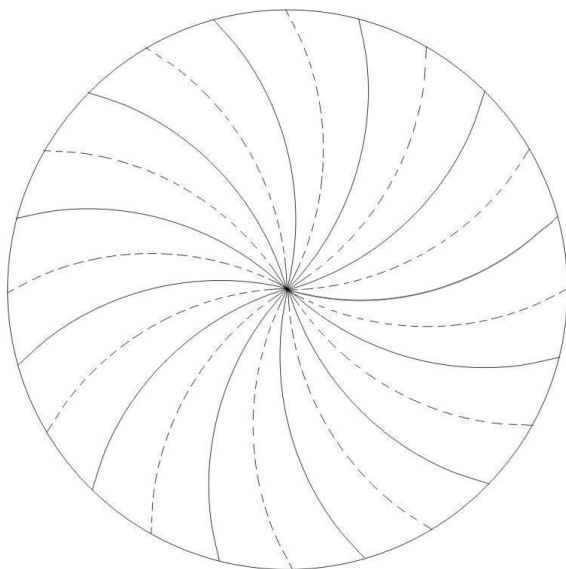


Рис. 68. Развертка

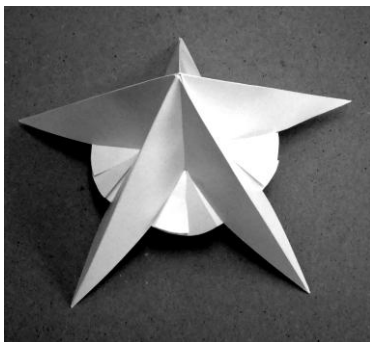
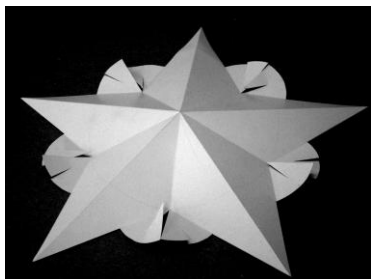


Рис.69. «Бумажные замки»

РЕЛЬЕФ

Практическое задание № 5

Фронтальная композиция из простых геометрических элементов

Цель: ознакомиться с основными понятиями и принципами построения фронтальной композиции (рис.70,71).

Задачи: освоить принцип выполнения макета из сложных выкроек.

Требования: выполнить фронтальную композицию в виде макета-рельефа на вертикальной плоскости из простых геометрических фигур, для композиции использовать простые геометрические фигуры, врезанные друг в друга, куб, призма, цилиндр, конус и т. д. Количество элементов от 5 до 9.

Методические указания: в композиции должна передаваться пространственная очередность расположения фигур и прослеживаться первоначальная форма каждого элемента. Высота рельефа задается автором.

Порядок выполнения макета: делаются тоновые наброски композиции, потом маленький (эскизный) макет, на котором проверяется правильность композиционного замысла и соединения элементов, делаются поправки. По рабочему макету выполняются выкройки отдельных элементов для основного макета.

На этом задании происходит освоение основных навыков выполнения сложных выкроек, предусматривающих врезку, стыковку и склеивание отдельных элементов и соединение их не только между собой, но и с поверхностью основания. Первоначальная форма каждого элемента, высота рельефа задается автором.

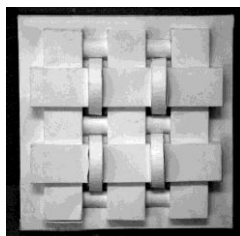
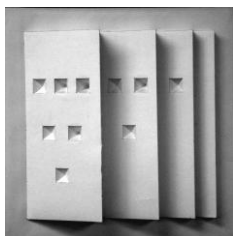


Рис. 70. Макеты по ОПК на тему «Фронтальная композиция»

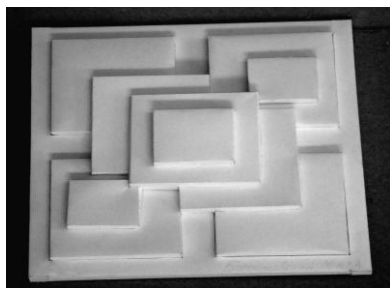
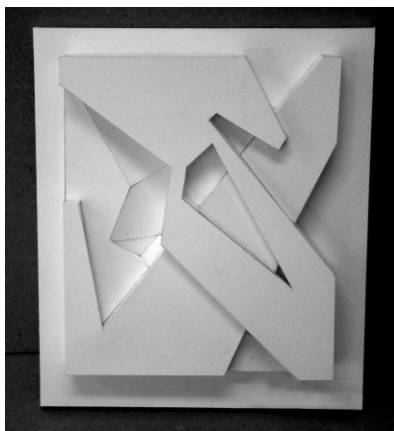
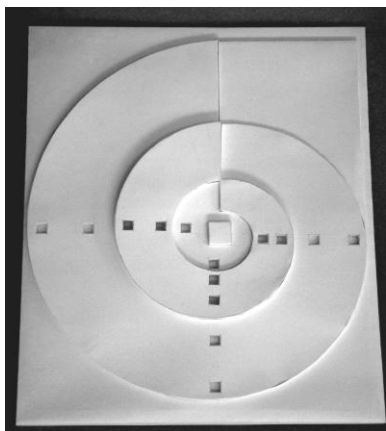
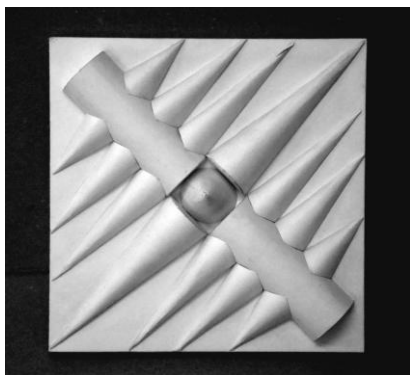
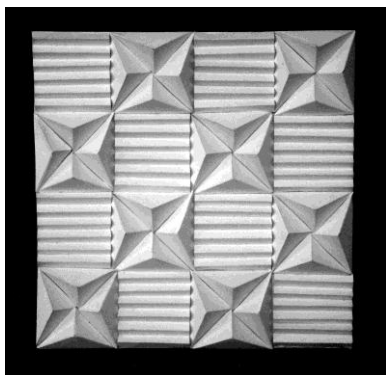


Рис. 71. Макеты по ОПК на тему
«Фронтальная композиция»

АРХИТЕКТУРНЫЕ СООРУЖЕНИЯ

Из листа бумаги можно получить не только объемную, но и глубинно-пространственную композицию. Макет тоннеля, выполненный по образцу (рис.72), состоит из нескольких плоских арок. Размеры этих арок последовательно уменьшаются по высоте и ширине; в той же последовательности они выстраиваются одна за другой и по глубине. Вертикально стоящие арки соединены между собой одинаковыми по размерам горизонтальными отгибами-связями. Эти связи придают необходимую конструктивную жесткость всему макету. Меняя величину отгибов, можно получить разное удаление вертикальных плоскостей-кулис. Если увеличить размер отгибов, расстояние между плоскостями с проемами увеличивается; получается макет длинного, глубокого тоннеля. Этот прием можно назвать «телескопическим», он характерен для осевых, симметричных композиций. Уменьшение размеров арок усиливает перспективное сокращение, создавая впечатление еще большей протяженности. Сближая плоскости с проемами, параллельно уменьшая их размерности, можно получить плоскостную фронтальную композицию с иллюзорностью глубины, какая встречается в реально существующих памятниках архитектуры, так называемых «перспективных» порталах. Перспективный портал — это архитектурно оформленный проем двери, образованный в толщине стены последовательно сужающимися и понижающимися внутрь здания арками, зрительно увеличивающими толщину стены и глубину проемов.

Практическое задание № 6

Простое арочное сооружение (тоннель, портал)

Цель: ознакомиться с понятиями фронтальной и глубинной композиции в макетировании.

Задачи: овладеть макетными приемами, передающими пространственную глубину сооружения.

Требования: выполнить макет арочного тоннеля по чертежу (см.рис. 72).

Методические указания: изменяя размеры и глубину проемов, можно варьировать от тоннеля до перспективного портала. Можно менять конфигурацию проемов (циркульные, стрельчатые, треугольные, прямоугольные, сложные).

Порядок выполнения макета: выполнить чертеж; переколоть измерителем нужные точки на изнанку листа; сделать надсечки; сделать сквозные прорезы; стереть карандашные линии; согнуть по линии надсечек (рис.73).

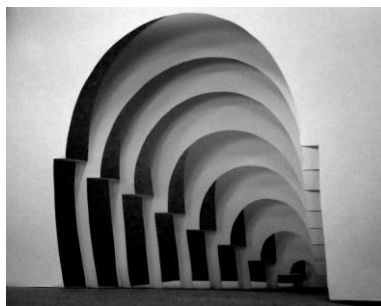
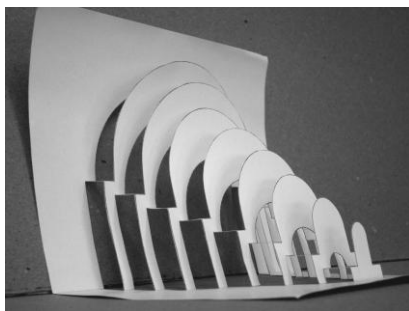
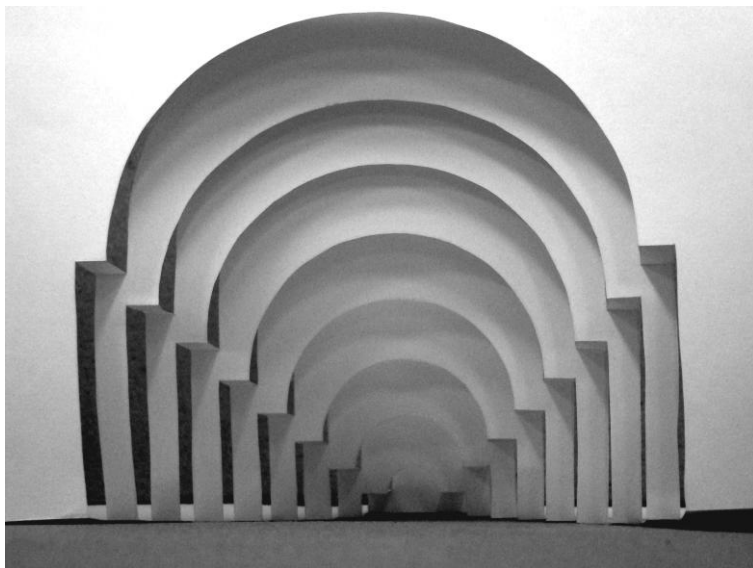


Рис. 72. Упражнение на тему «Простое арочное сооружение»

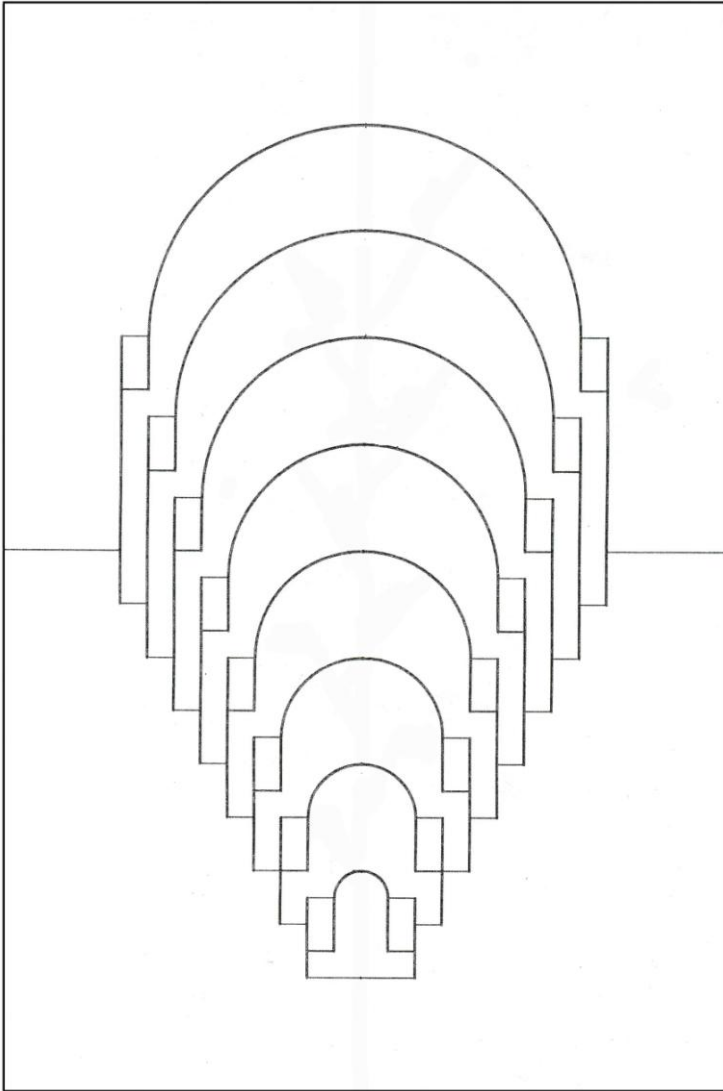


Рис. 73. Развертка макета

Практическое задание № 7 Памятник архитектуры

Цель: ознакомиться с макетными приемами пластического и пространственного решения фасада архитектурного сооружения.

Задачи: ознакомиться с памятником архитектуры. Овладеть макетными приемами, позволяющими изобразить фасад архитектурного сооружения из одного листа бумаги без вырезок и склеивания.

Требования: выполнить макет сложного архитектурного сооружения по образцу (рис. 74,75). Используя полученные ранее навыки выполнить из листа бумаги фасад реального памятника архитектуры в виде фронтальной композиции. В макете необходимо в стилизованной, упрощенной форме передать художественный образ данного архитектурного сооружения, его объем и пластическое решение, характер деталей.

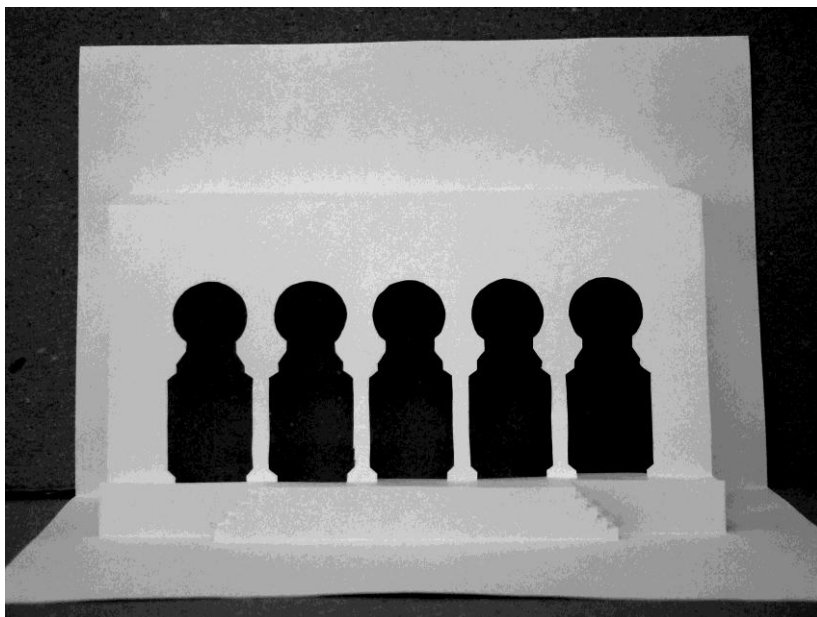


Рис. 74. Упражнение на тему «Памятник архитектуры»

Методические указания: предлагается на выбор несколько памятников архитектуры. На представленном образце пластика и детали фасада четко видны за счет показа теней и тональной градации плоскостей в зависимости от степени их удаления.

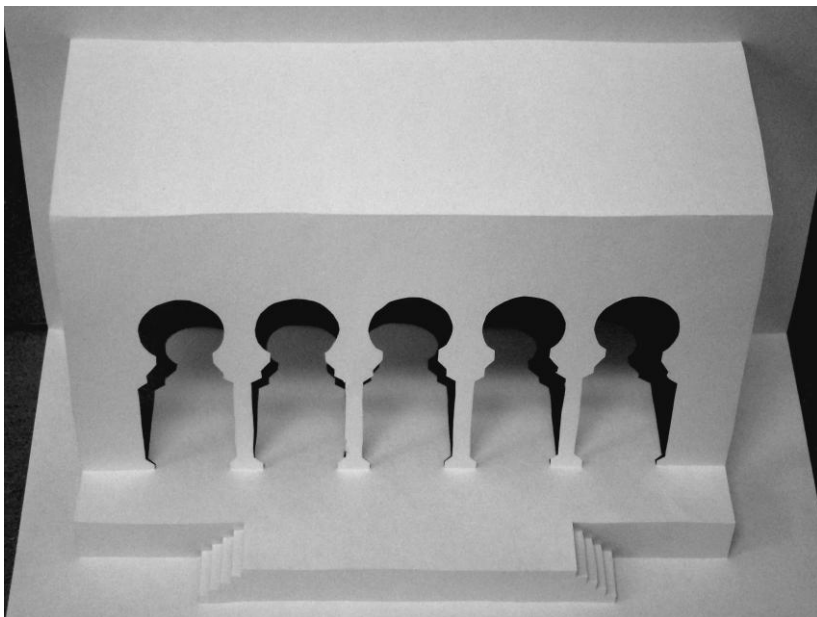


Рис. 75. Упражнение на тему «Памятник архитектуры»

Макет выполняется с соблюдением точных пропорций в масштабе чертежа. Необходимо продумать технические стороны и конструктивные детали. При выполнении этого задания происходит знакомство с различными эпохами, архитектурными стилями, приемами и пластическими средствами, используемыми в архитектуре.

Порядок выполнения макета: выбрать памятник архитектуры. Изучить особенности строения его фасада. Стилизовать графическое изображение фасада, сосредоточив внимание на главных и характерных деталях. Перевести это изображение в макет (рис. 76). Рекомендуются самим найти дополнительный материал по выбранному памятнику.

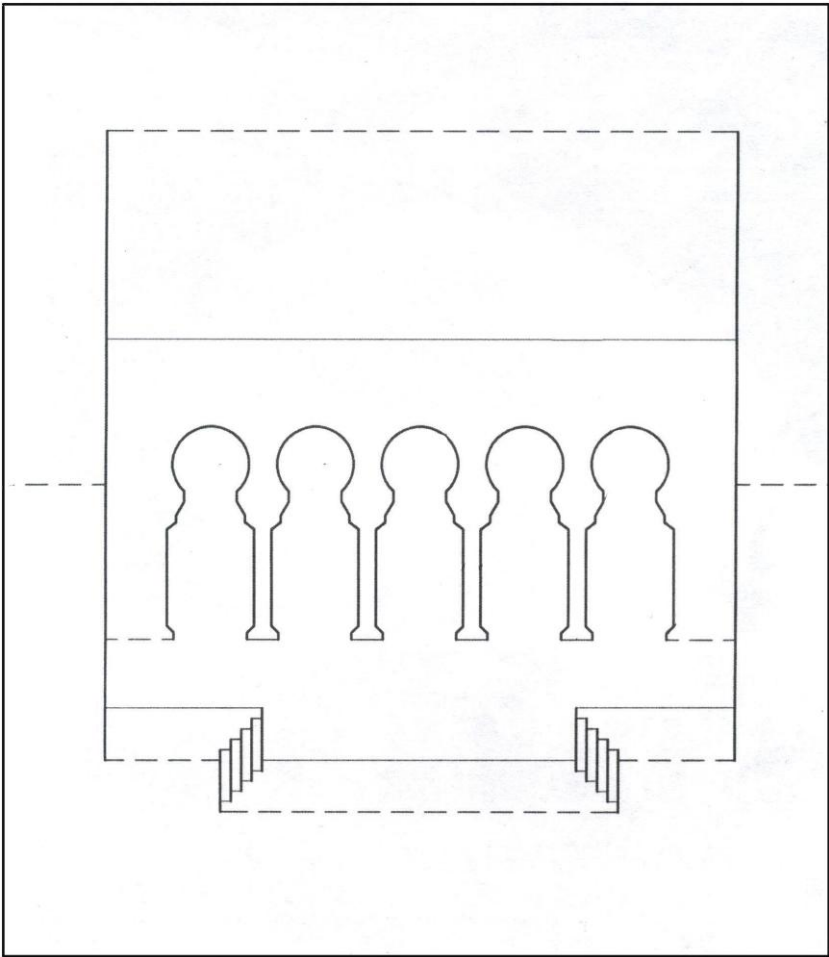


Рис. 76. Развертка

ПРОСТЫЕ ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ ТЕЛА

Практическое задание № 8

Выполнение макетов простых геометрических тел

Цель: овладеть первичными моторными навыками макетирования.

Задачи: познакомиться с основными приемами изготовления макетов объемных форм.

Требования: выполнить макеты куба (8×8 см), цилиндра (диаметр 8 см, высота 16 см), пирамиды (сторона 8 см, высота 16 см) по предложенным образцам (рис. 77).

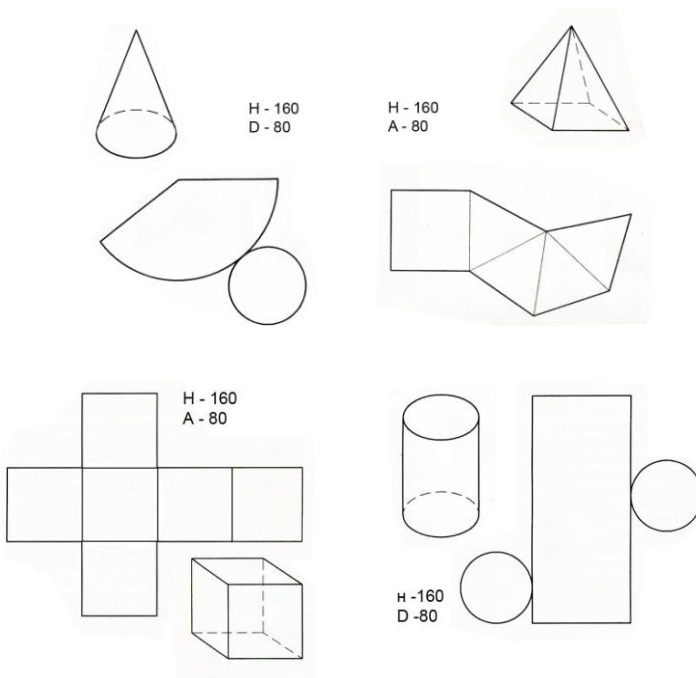


Рис. 77. Простые геометрические тела и их развертки

Методические указания: приведенные на схеме развертки куба и пирамиды склеиваются встык клеем ПВА чтобы места соединения были качественными, рекомендуется использовать тонкий картон, места склейки которого слегка зашкурить наждачной бумагой.

Порядок выполнения макета: выполнить чертеж. Чтобы линии сгиба на ребрах куба и пирамиды были ровными и четкими, необходимо с внешней стороны картона по линии сгиба сделать надсечку. Надсечка делается на 0,5 толщины листа картона, это нужно делать легко, чтобы не прорезать картон насквозь. Затем согнуть картон по этим надрезам и склеить стыки.

Практическое задание № 9 **Выполнение макета из правильных и неправильных геометрических тел**

Цель: овладеть первичными моторными навыками макетирования. Ознакомиться с понятием «рефлекс» в макетировании

Задачи: познакомиться с основными начальными приемами изготовления макетов объемных форм. Изучить принцип свечения между объемами.

Требования: выполнить макеты правильных и неправильных геометрических форм. Расположить их на плоскости согласно своему чертежу вплотную, промежутки не допускаются. Добиться свечения между объемами (рис. 78).

Методические указания: объемы, из которых набирается макет могут быть правильной формы : пирамиды, тетраэдры, так и неправильной, т. е. со смещенными вершинами. Следует помнить, что угол между гранями должен составлять от 70 до 30 градусов. В противном случае, свечение между гранями пропадает. Проверка свечения между объемами осуществляется при перпендикулярном освещении макета.

Порядок выполнения макета: так как, композиция состоит из множества тетраэдров неправильной формы, вначале следует выполнить чертеж расположения всех элементов на плоскости. Затем склеить каждый тетраэдр отдельно, используя надсечки на ребрах с внешней стороны формы. Приклеивать элементы на плоскость рекомендуется от центра композиции. Необходимо следить, чтобы элементы в основании прилегли друг к другу плотно, без расстояний. От этого зависит наличие свечения между элементами и благоприятное впечатление от композиции в целом.

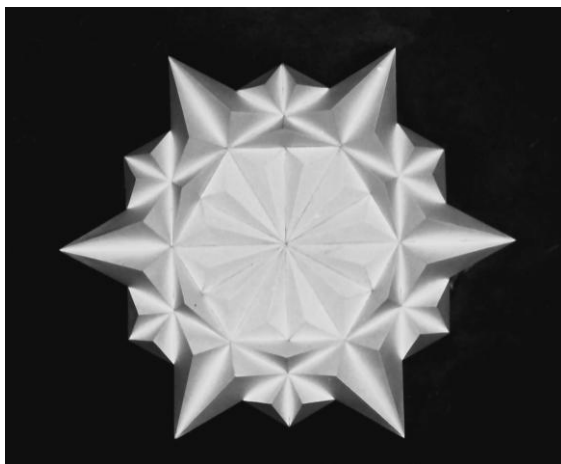


Рис. 78. Макеты из правильных и неправильных геометрических тел

УСЕЧЕННЫЕ ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ ТЕЛА

Практическое задание № 10

Макеты усеченных геометрических фигур

Цель: ознакомиться с построением сложных разверток геометрических тел.

Задачи: освоить выполнение макетов геометрических фигур, имеющих усеченную форму.(рис.79).

Требования: выполнить макеты усеченной призмы и цилиндра по предложенным чертежам (рис. 80,81).Самостоятельно построить развертки и выполнить макеты усеченной пирамиды и конуса. Размеры: цилиндр диаметром 60 мм, сторона призмы 30 мм, конус диаметром 60 мм, сторона пирамиды 40 мм, высота всех фигур 90 мм.

Методические указания: все секущие плоскости располагаются под углом 45° . Эти задания тесно связаны с упражнениями по черчению и композиции, они требуют знания проекционного черчения и помогают наглядно представить себе те фигуры, которые встречаются в экзаменационных работах по черчению и композиции.

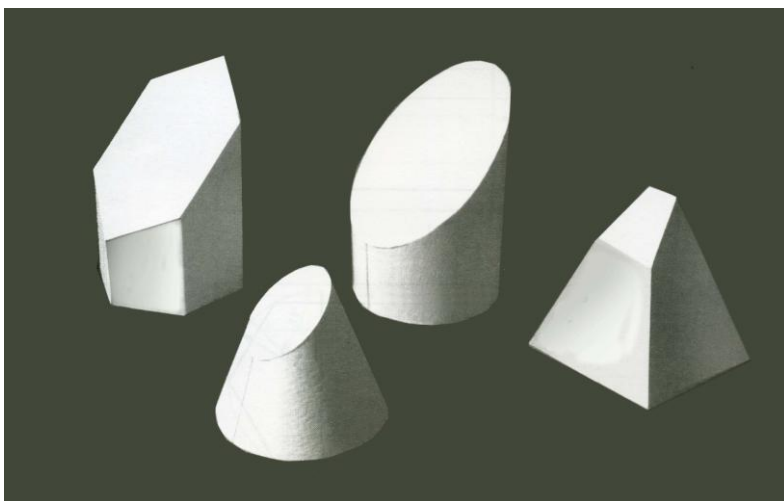


Рис. 79. Макеты усеченных фигур

Порядок выполнения макета: выполнить чертеж. Чтобы линии сгиба на ребрах фигур были ровными и четкими, необходимо с внешней стороны картона по линии сгиба сделать надсечку. Надсечка делается на 0,5 толщины листа картона, это нужно делать легко, чтобы не прорезать картон насквозь. Затем согнуть картон по этим надрезам и склеить стыки.

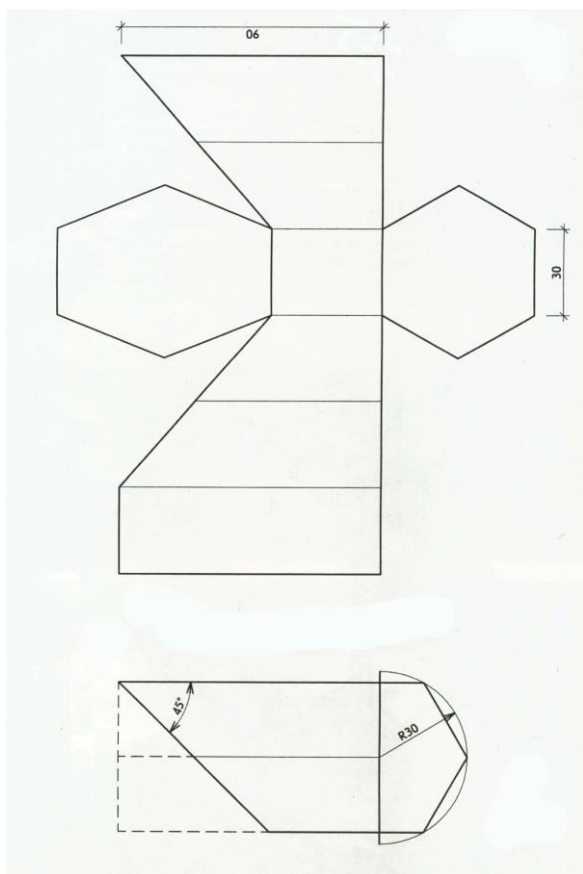


Рис. 80. Развертка усеченной призмы

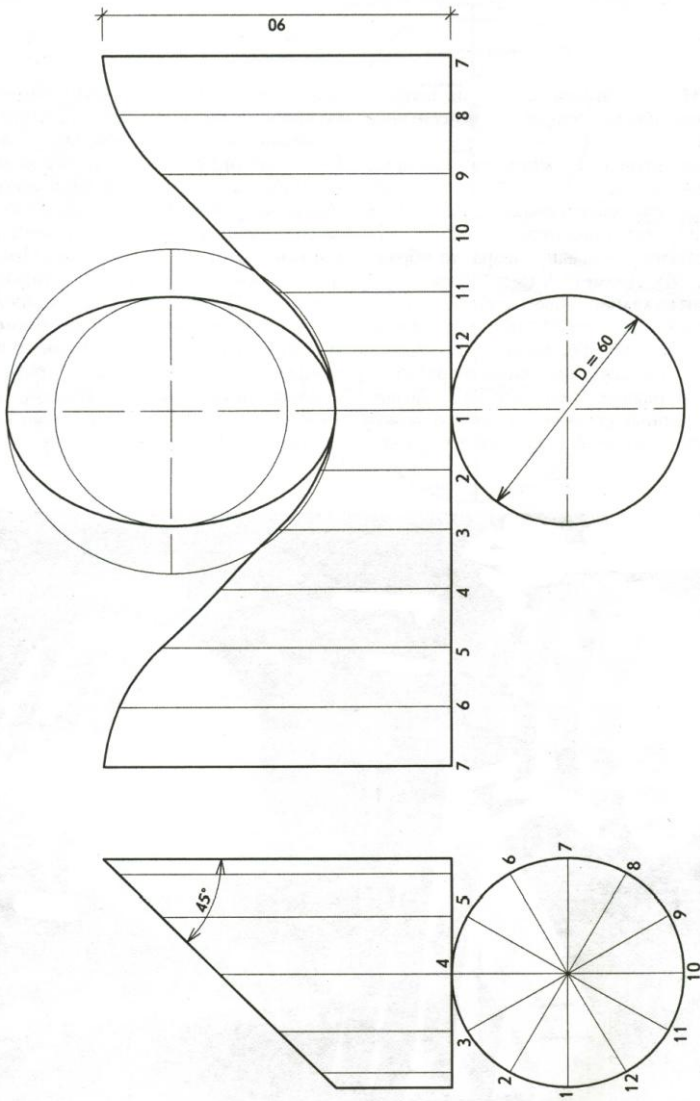


Рис. 81. Развертка усеченного цилиндра

СТРУКТУРА ОБЪЕМНОЙ ФОРМЫ

Практическое задание № 11 Формирование объема шара с помощью взаимно перпендикулярных секущих плоскостей

Цель: ознакомиться с методом секущих плоскостей.

Задачи: освоить макетирование объемной формы из плоских элементов.

Требования: выполнить макет шара по образцу (рис. 82). Диаметр 8 см.

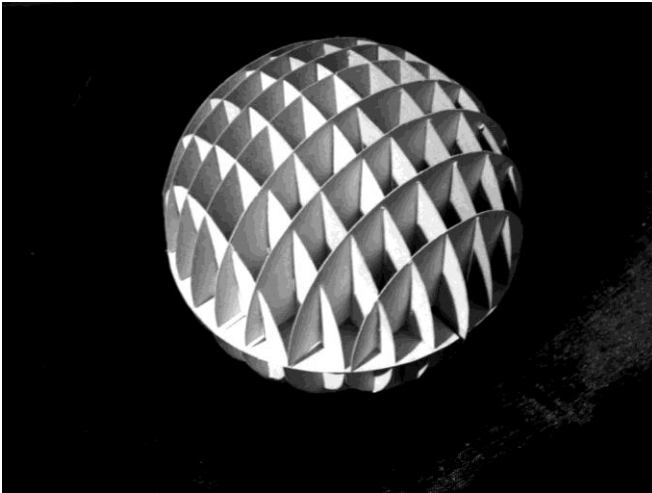


Рис. 82. Макет шара, выполненного с помощью взаимно перпендикулярными секущими плоскостями

Методические указания: если через окружность (горизонтальную проекцию шара) провести через равные промежутки взаимно перпендикулярные сечения, то им будут соответствовать определенные элементы, имеющие форму круга, радиус которого равен половине длины соответствующего сечения. Основные конструктивные элементы — две окружности с диаметром, равным величине диаметра шара. Они закрепляются перпендикулярно, вставляясь одна в другую за счет прорезей, равных

толщине листа бумаги, из которой сделан макет. Прорези равны половине высоты соответствующей части элемента. Остальные элементы представляют собой полуокружности с радиусом, равным половине длины соответствующего сечения, крепятся последовательно в прорези на основных элементах. Для придания конструктивной жесткости дополнительно вставляются горизонтально два элемента.

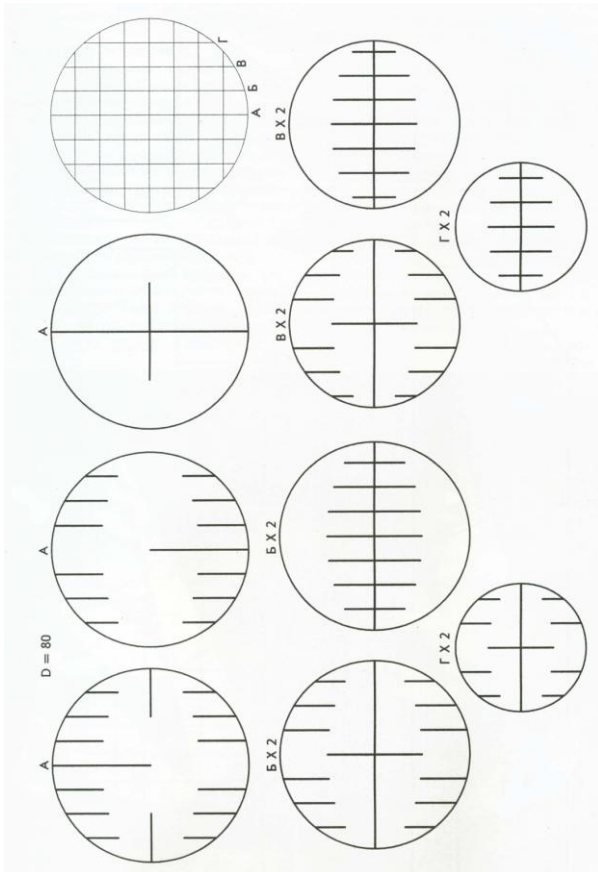


Рис. 83. Детали макета

Порядок выполнения макета: выполнить чертеж окружностей с прорезями (рис. 83). Вырезать круги. Ширина прорезей равна толщине картона. Макет собирается безклея из отдельных деталей, выкройки

Практическое задание № 12 Формирование объема конуса с помощью взаимно перпендикулярных секущих поверхностей

Цель: ознакомиться с методом секущих плоскостей.

Задачи: освоить макетирование объемной формы из плоских элементов.

Требования: выполнить макет конуса по образцу (рис. 84). Диаметр 8 см, высота 8 см.

Методические указания: сечения конуса, сделанные вертикальными плоскостями, параллельными высоте, представляют собой гиперболы, постепенно уменьшающиеся по величине. Особенность этого макета состоит в том, что отсутствует горизонтальная плоскость связи. Конус из объемного может сложиться в плоский. Секущие плоскости могут проводиться не только вертикально и горизонтально, но и под любым углом. В таком случае для цилиндра, конуса и шара деталями макета станут элементы в виде эллипсов или кругов. Таким образом, можно сделать любую фигуру при помощи сечений; выявить ее конструктивную структуру и пространственную характеристику.

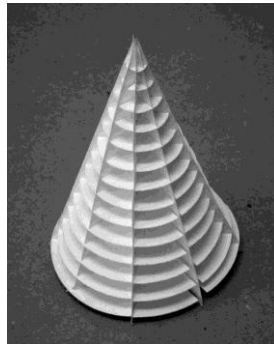
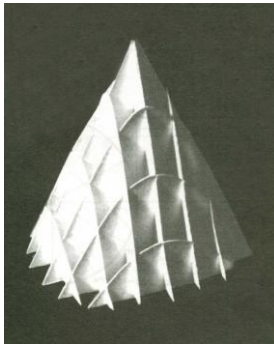


Рис. 84. Макет конуса, выполненного с помощью взаимно перпендикулярных секущих поверхностей

Порядок выполнения макета: выполнить чертеж деталей с прорезями (рис. 85). Вырезать детали. Ширина прорезей равна толщине картона. Макет собирается без клея из отдельных деталей, выкройкой.

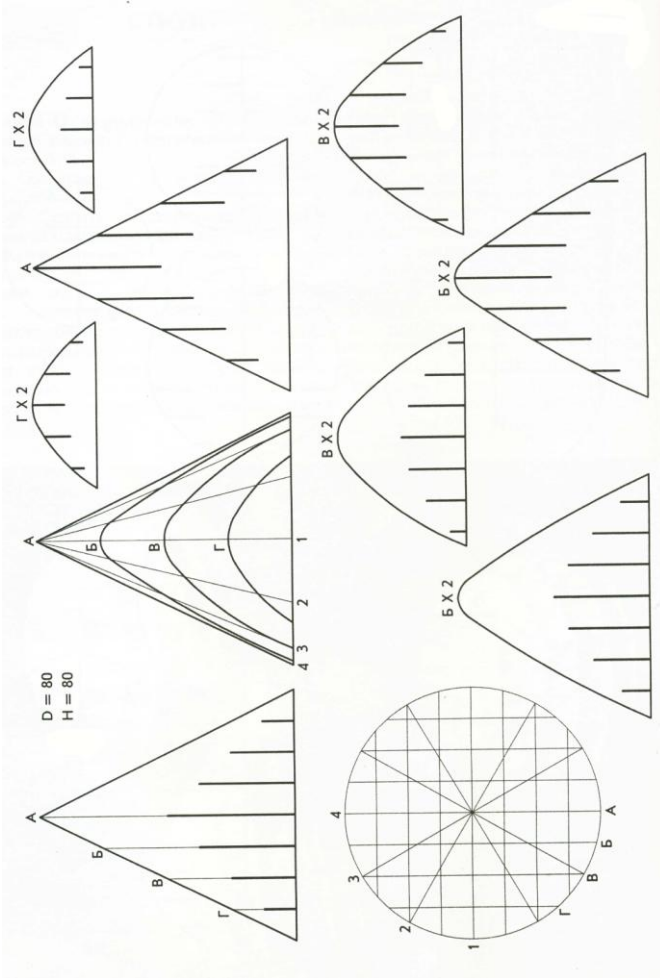


Рис. 85. Детали макета

5. ФОТОГРАФИРОВАНИЕ И ФОТОАНАЛИЗ ПРИ МАКЕТИРОВАНИИ

В процессе объемного макетирования постоянно возникает необходимость в фиксации тех или иных решений и их вариантов.

При рабочем макетировании зданий и сооружений проектную документацию обычно разрабатывают параллельно с изготовлением макета, с поиском наиболее рациональной объемно-пространственной композиции на макете и включают в нее как обычные чертежи, выполненные традиционным графическим способом, так и фоточертежи, содержащие фотографическое изображение объемного макета, его части или отдельной модели с указанием данных, необходимых для проектирования или монтажа проектируемого объекта.

Изготовление фоточертежей с рабочих макетов зданий и сооружений требует определенных условий и навыка. При этом задача заключается в фотографировании планов и разрезов каждого макета таким образом, чтобы фотографии с нанесенными на них дополнительные данными и надписями смогли полностью заменить чертежи, изготовленные обычными методами. При фотографировании макетов могут быть различные ракурсные искажения. Во избежание этого фотографии планов расположения оборудования и разрезов делаются с помощью специальных устройств и приспособленной для этих условий фотоаппаратуры в помещениях — шахтах высотой 15—18 м или в коридоре длиной не менее 20 м. Во втором случае макет устанавливается в вертикальном положении.

Для увеличения расстояния от объектива фотоаппарата до макета применяют систему плоских зеркал, подвешенных к потолку монтажного зала. Эта система может быть заменена одним зеркалом, установленным в надстройке на крыше здания, в результате чего расстояние от фотоаппарата до макета увеличивают до 30—35 м, а фокусное расстояние съемочного объектива до 900 — 1200 мм.

При изготовлении фоточертежей можно использовать специальные стенды — горизонтальный и вертикальный. Здесь макет сооружений с площадкой устанавливают на горизонтальном фотостенде и фотографируют его. Если площадку снять с макета нельзя, то макет собирают на специальном подрамнике, который устанавливают на фотостенд.

На фотостенде взамен строительных колонн во избежании ракурсного искажения устанавливают условные элементы высотой 5—7 мм с соответствующим профилем и размерами колонн.

Разрезы фотографируют на вертикальном фотостенде, где можно перемещать модели строительных колонн для их расположения по соответствующим буквенным и числовым осям. Некоторые детали на этом стенде делают плоскими и прикрепляют с помощью клея или специальной мастики.

Фотографирование разрезов осуществляют на фоне вертикального экрана из матового стекла. Стол, на котором установлено приспособление, имеет снизу подсветку.

Изготовленную фотографию наклеивают на заранее подготовленную форматку на чертежной бумаге (с рамками и штампами).

Фотографирование планировочных макетов в процессе градостроительного проектирования усложняется ввиду необходимости отображения на фотографии не только обычного изображения проектируемой застройки — сверху, сбоку, «с птичьего полета» или «с борта самолета». В современных условиях перед проектировщиками поставлена задача более полного учета архитектурно-художественных качеств проектируемых объектов. Это требует проведения фотоанализа при макетировании объектов градостроительства с точек зрения человека в масштабе макета, т.е. с учетом восприятия, максимально приближенного к натурному.

Фотографирование макетов. При выполнении макета необходимо выбрать такую степень детализации, которая наиболее полно выявила бы композиционное решение и максимально приблизила бы макет к натуре. Например, если в планировочном макете в масштабе 1:1000 достаточно показать объемы зданий и их взаимное композиционное расположение, то в масштабе 1:500 необходима детализация архитектурных элементов фасадов и планировки.

Макеты зданий и сооружений в масштабах 1:200 и 1:100 выполняют с детальной проработкой всех элементов фасадов, а иногда и с показом интерьера. Поэтому при фотографировании подобных макетов их необходимо дополнить такими присущими натуре деталями, как транспорт, малые архитектурные формы, реклама, а иногда и габаритными фигурками пешеходов.

При фотографировании архитектурных макетов целесообразно использовать метод фотомонтажа. При помощи компьютерной программы Photoshop на фотографии чистый фон заменяют фоном с изображением натурального пейзажа, корректируют его. В компонованное в соответствующий пейзаж или застройку проектируемое здание довольно наглядно демонстрирует замысел автора.

Совмещение макета с натурой позволяет при помощи фотографии выявить взаимосвязь объекта с окружающей средой и получить наиболее полное впечатление о будущем здании или сооружении.

При фотографировании необходимо хорошо и правильно осветить макет. Для освещения используют стандартные фотосветильники с фотолампами в 200—500 Вт. Фотографирование макета со вспышкой не желательно, так как при вспышке пропадают полутона и тени, что не дает полной ясности о глубинности объекта. Света и тени на фотографируемом макете должно быть примерно поровну. В некоторых случаях рекомендуется усилить рефлексы отражающими экранами. Необходимо делать такое количество кадров, чтобы была возможность отбора лучших снимков для окончательной доработки.

Фотографирование макетов в натуральную величину — один из важных разделов работы в процессе объемного макетирования жилых зданий и квартир. С помощью фотоаппаратуры можно осмотреть и зафиксировать макет с такого количества точек, которое дало бы возможность выявить и оценить все достоинства и недостатки данного архитектурно-композиционного решения. Главной задачей при фотографировании является всестороннее выявление различных функциональных процессов, протекающих в жилой квартире, изучение их во взаимосвязи, установление их цикличности и продолжительности.

Точная фотофиксация макетов, выполненных в натуральную величину, необходима для изучения пространства, занимаемого человеческим телом при выполнении различных движений, а также для определения размеров и очертаний этого пространства в трех измерениях.

Следует отметить, что лучшие результаты при фотографировании могут быть получены тогда, когда макеты (как масштабные, так и в натуральную величину) изготовлены из плотных непрозрачных материалов, без глянца (см. приложения).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Архитектор — творческий человек с неординарным мышлением, своеобразным индивидуальным решением поставленной проблемы. Первичный образ проектируемого объекта формируется мысленно, представляется в зрительной фантазии. Графика помогает это представление зафиксировать на бумаге, дополнить деталями. Макетирование, так же как и графика, дисциплинирует мышление. В макетировании свой, особый язык изобразительных приемов. Чтобы овладеть всеми средствами и приемами макетирования, необходима не только длительная практика, но и умение точного выбора наиболее эффективных приемов и методов изготовления макета.

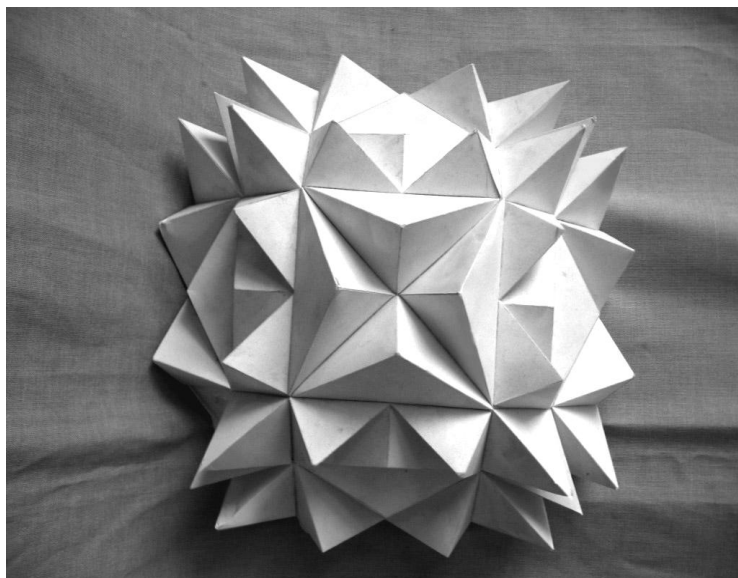
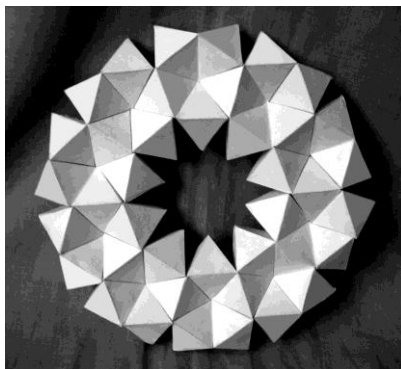
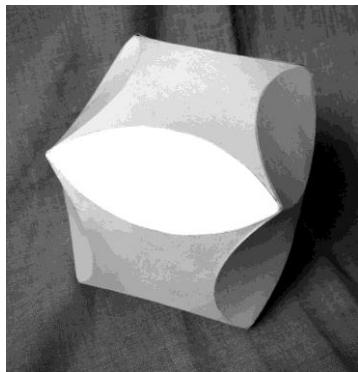
Следует также помнить, что в процессе приобретения личного опыта вырабатываются гибкие, многовариантные формы творческой работы. В архитектурном проектировании неперемное условие полноценной работы — индивидуальная эмоциональная трактовка, которую не стоит ограничивать.

Возможность выбора элементов, из которых состоит проектная идея и практически неисчерпаемая вариантность видоизменений каждого элемента, обеспечивают безграничность диапазона композиционных поисков. Эмоциональная насыщенность архитектуры зависит в определенной мере от глубины познания возможностей использования закономерностей формообразования, познания, которое раскрепощает фантазию архитектора. Именно поэтому будущий архитектор должен научиться соединять воедино логику и эмоции.

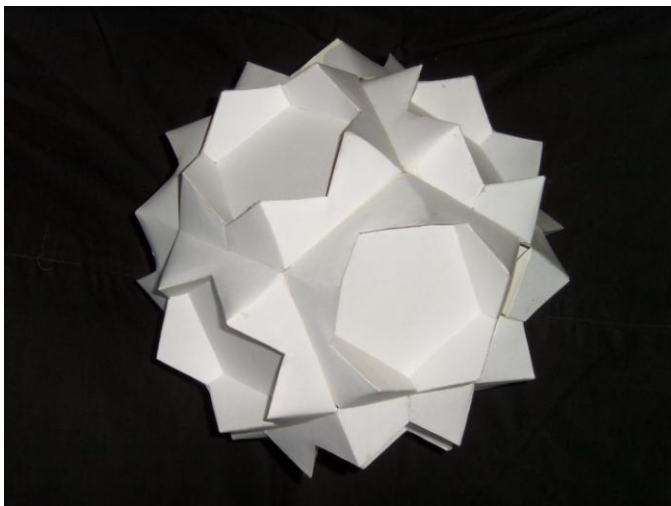
Настоящее учебное пособие призвано помочь Вам в реализации макетной части ваших проектных идей.

Приложения*Приложение 1***Упражнения по формообразованию**

Сложные формы набраны из простых объемов. Бумага

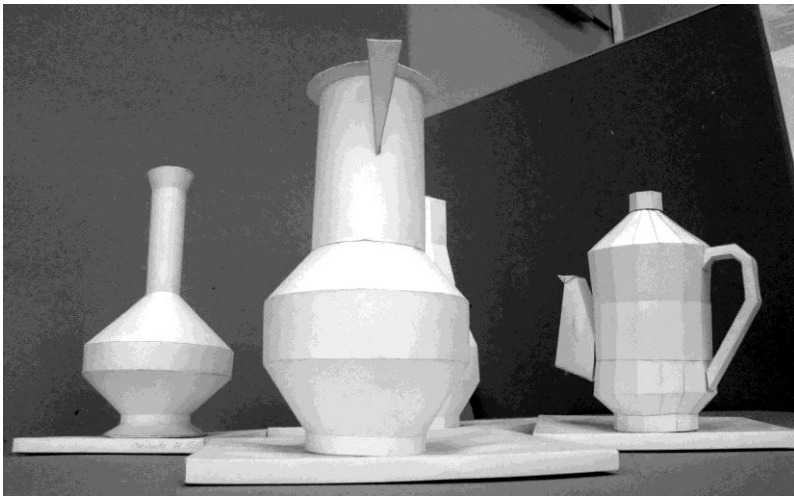
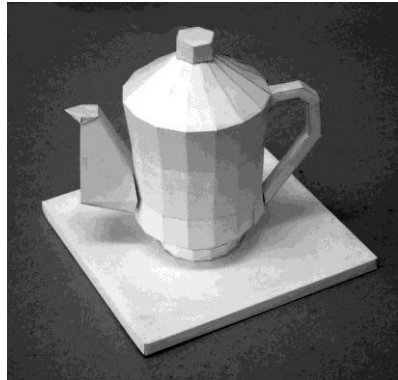


Сложные объемы. Бумага



Упражнения по макетированию

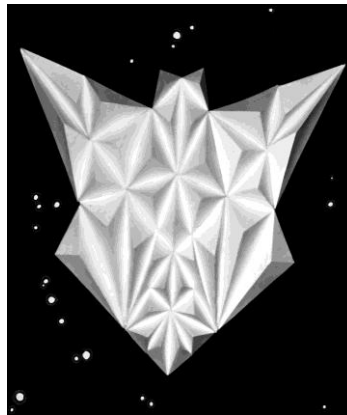
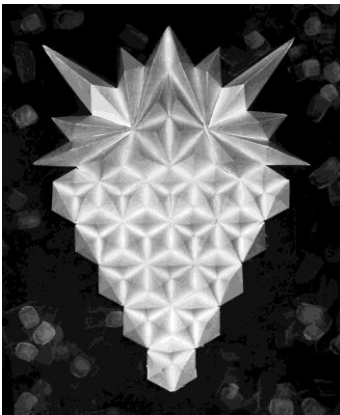
Стилизация сложных поверхностей. Сложные развертки. Бумага

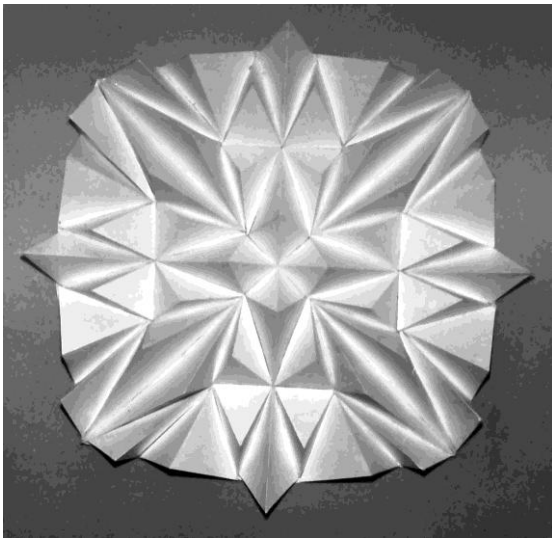
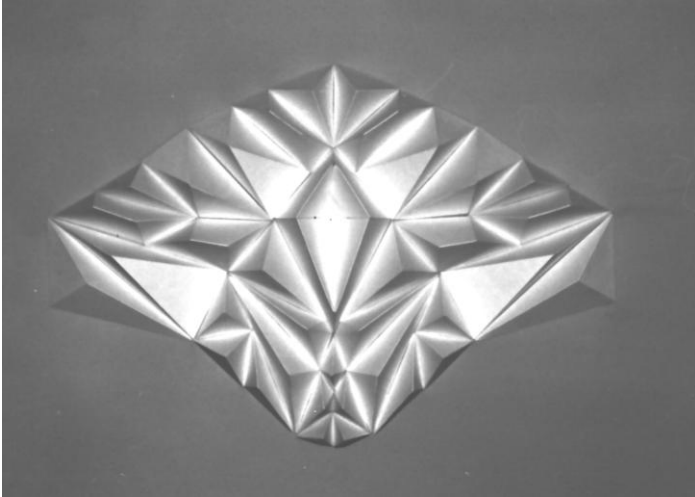


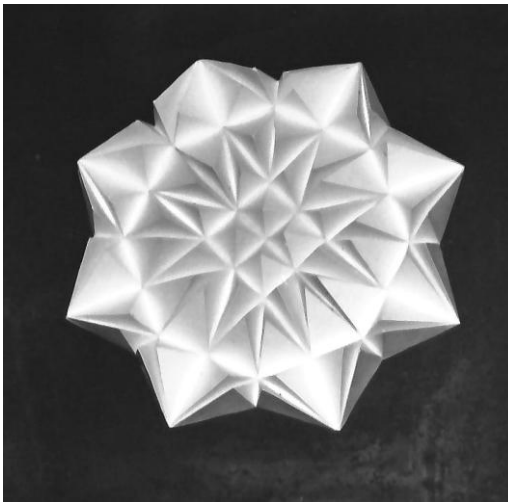
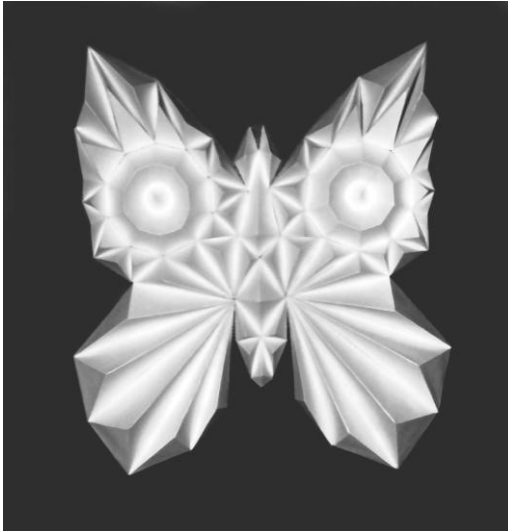
Стилизация сложных криволинейных поверхностей. Обрубковка головы.
Поисковый макет. Бумага



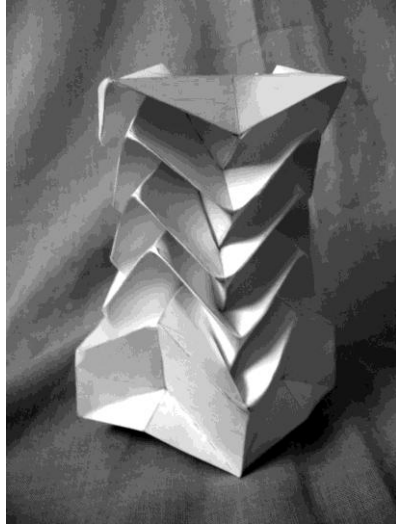
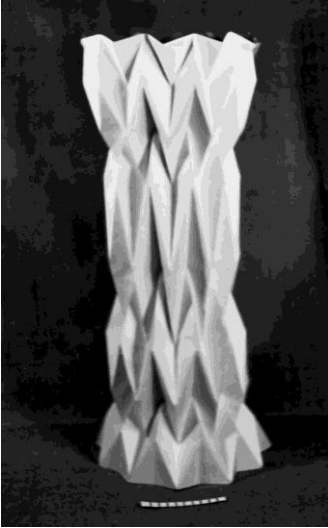
Упражнение по усилению свечения между объемами
Набор геометрических форм неправильной формы. Бумага







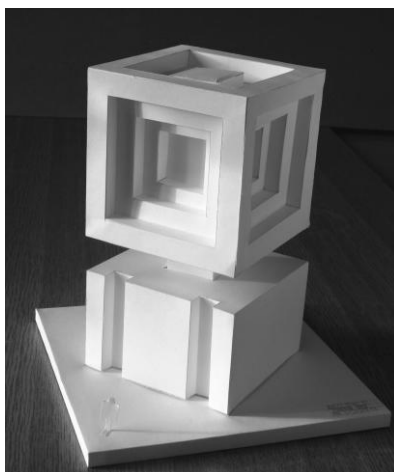
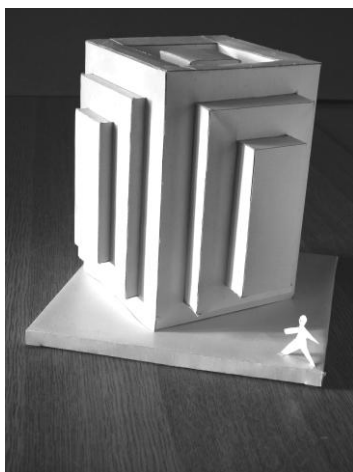
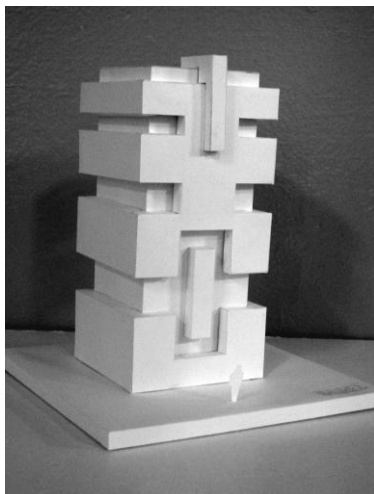
Архитектура замкнутой формы со складчатой поверхностью
Бумага



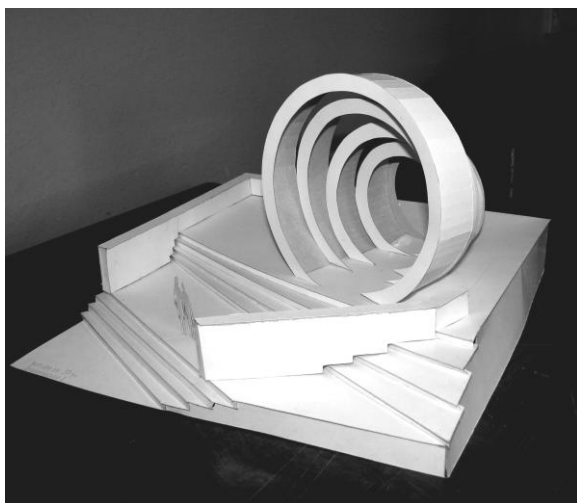
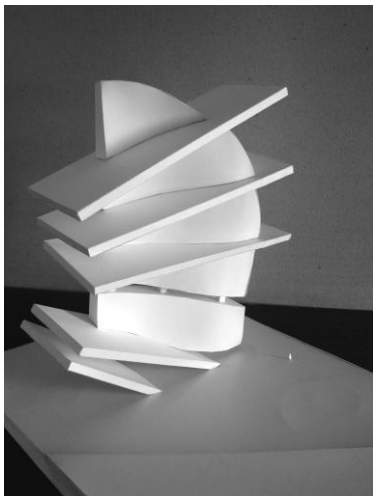


Упражнения по обогащению объема

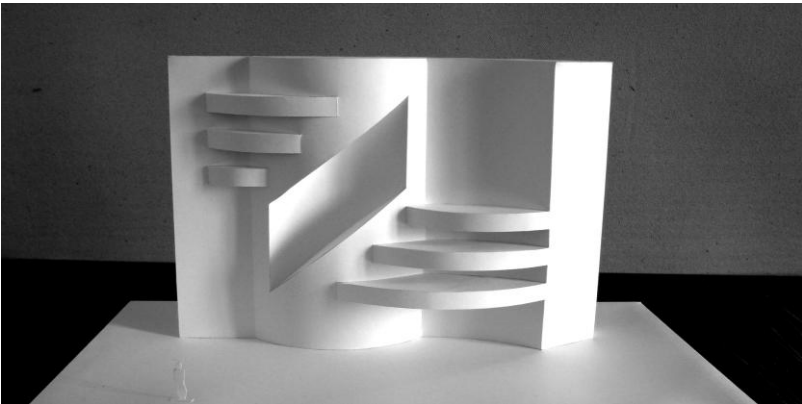
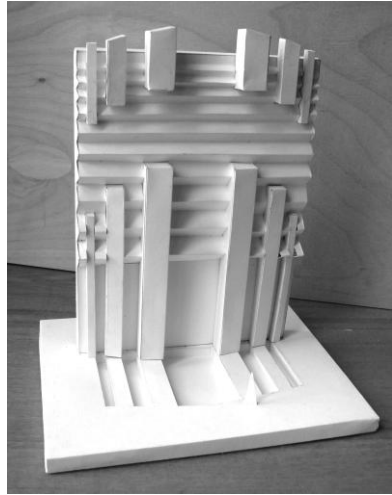
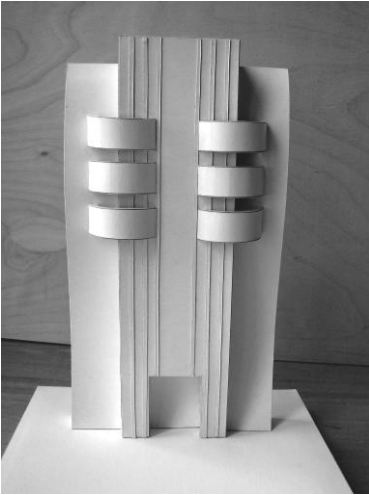
Бумага

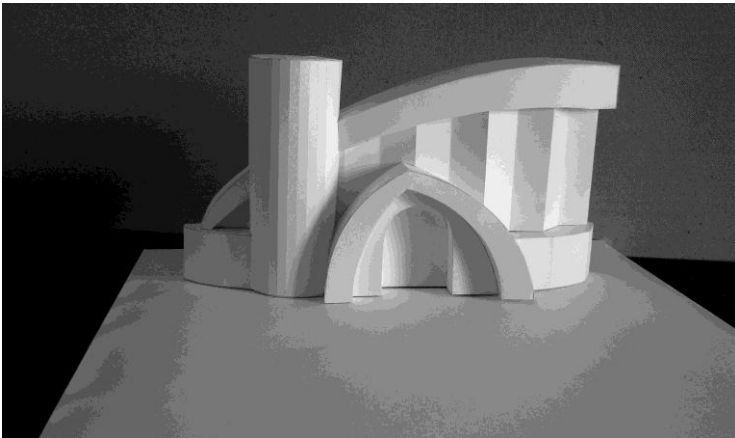
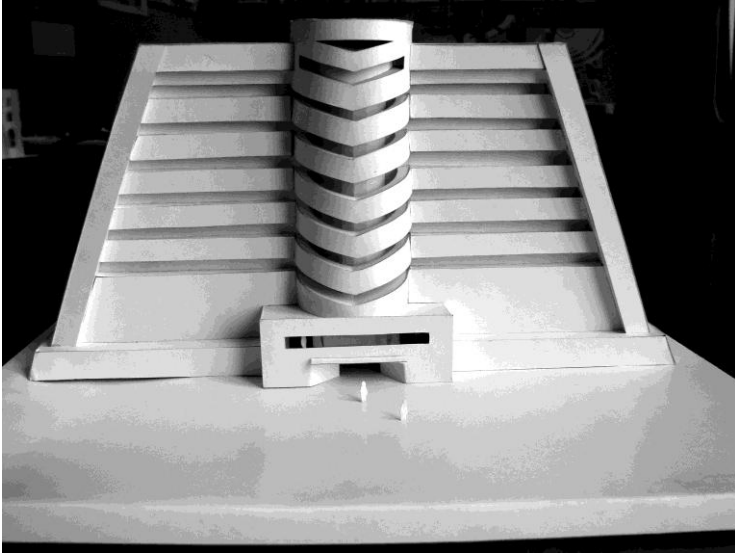


Окончание прил.5



Упражнения по обогащению фронтальной поверхности
Бумага

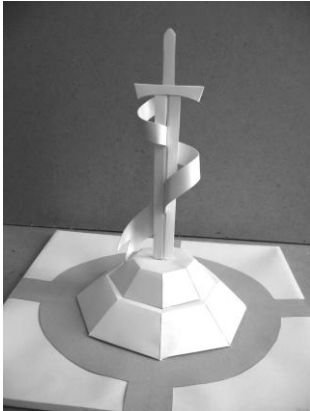




Макеты к заданиям по проектированию

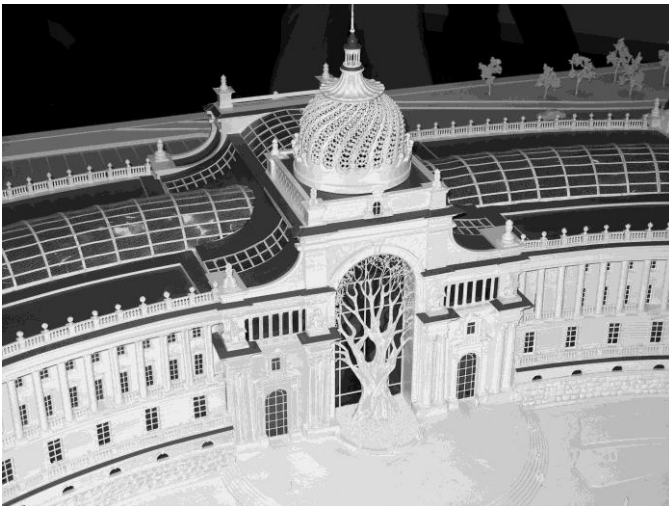
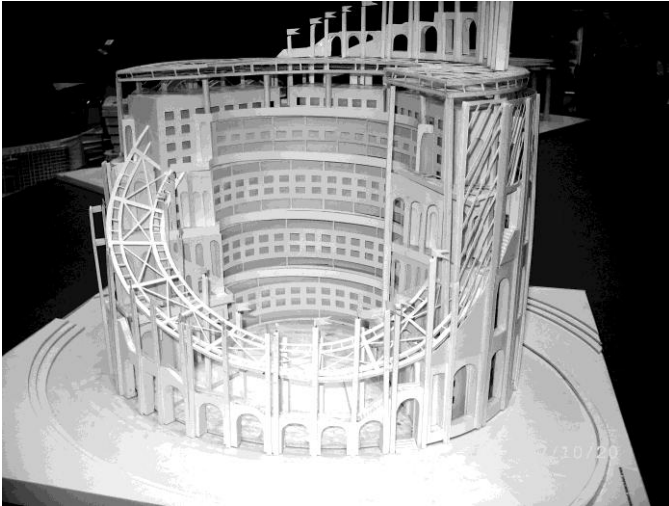
Знак-символ, малоэтажный жилой дом.

Бумага, картон

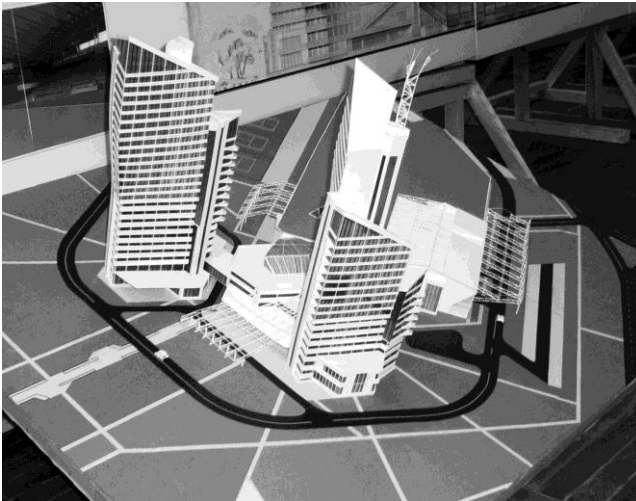


Макеты, представленные на конференции «Зодчество 2007»

Бумага, пластик



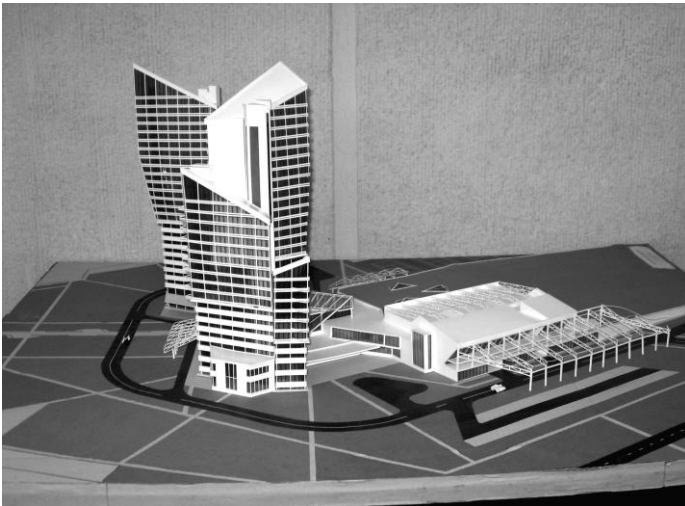
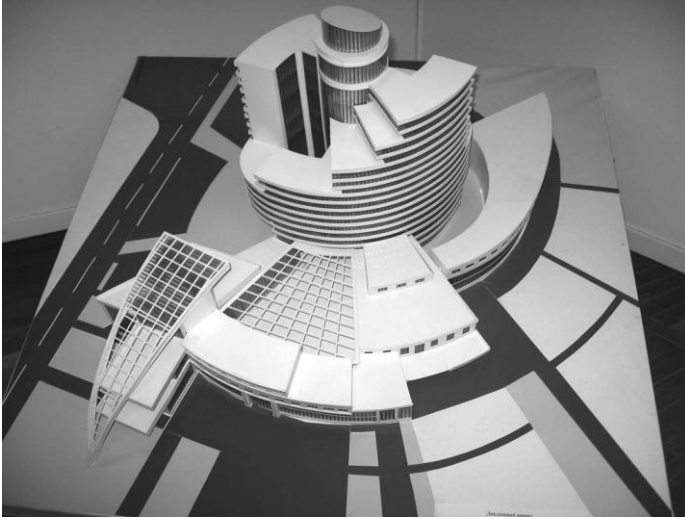
Макеты дипломных проектов
Пластик, оргстекло, картон, бумага



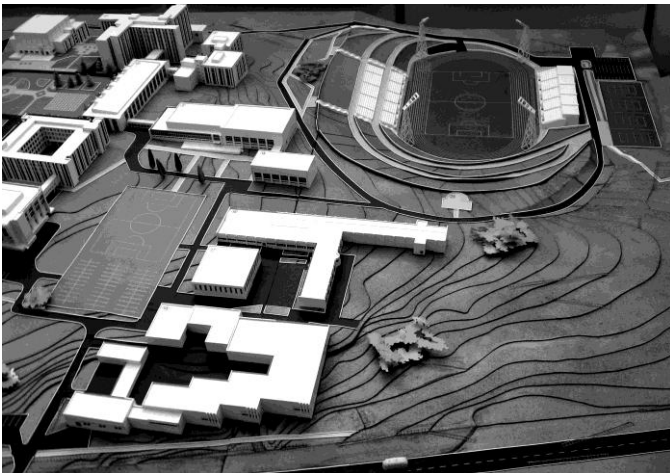
Макет проекта реконструкции храма. Пластик



Макеты общественных зданий



**Макет проекта благоустройства территории БГТУ
им. В.Г. Шухова**
Картон, полистирол, оргстекло



БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Березина, З.И.* Химическая технология: учеб. пособие /З.И. Березина.— Тюмень, 2005.
2. *Божко, Ю.Г.* Основы архитектоники и комбинаторики /Ю.Г. Божко.— Киев: Вища школа, 1984.
3. *Калмыкова, Н.В.* Макетирование: учеб. пособие / Н.В Калмыкова, И.А. Максимова. — М.: Архитектура - С, 2004.
4. *Калмыкова, Н.В.* Макетирование из бумаги и картона / Н.В Калмыкова, И.А. Максимова. — М.: Книжный дом «Университет», 2000.
5. *Кринский, В.Ф.* Опыт обучения композиции. Архитектурная композиция /В.Ф. Кринский. — М.: Стройиздат, 1970.
6. *Крижановская, Н.Я.* Основы ландшафтного дизайна /Н.Я. Крижановская. — Харьков: ХГАГХ; Константа, 2002.
7. *Мелодинский, Д.Л.* Архитектурная пропедевтика (история, теория, практика) /Д.Л. Мелодинский. — М.: Эдиториал, 2000.
8. *Мордасова, Н.Д.* Макетный метод проектирования в гражданском строительстве /Н.Д. Мордасова, Е.И. Пугач. — М.: Стройиздат, 1980.
9. Оригами. Искусство складывания из бумаги. — М.: Московский центр оригами, 1996.
10. Объемно-пространственная композиция /под ред. проф. А.В Степанова.— М.: Стройиздат 1993.
11. *Стасюк, Н.Г.* Основы архитектурной композиции: учеб. пособие.— 2-е-изд. /Н.Г. Стасюк, Т.Ю Киселева, И.Г. Орлова. — М.: Архитектура - С,2004.
12. *Тиц, А.А* Пластический язык архитектуры /А.А. Тиц, К.В. Воробьева. — М.: Стройиздат,1986.
13. Технология проектирования гражданских зданий/ под общей ред. А.Г. Лазарева. — Ростов н/Д.: Феникс, 2007.
14. *Черный, И.* Удивительная бумага. Основы художественного ремесла /И. Черный. — М.: АСТ-ПРЕСС 2000.
15. *Шнайdt, К.* Актуальна ли сегодня педагогическая система Баухауза//Технологическая эстетика /К. Шнайdt — № 10,11.—1966.
16. www/wikipedia.org.
17. *Ефимов, А.В.* Дизайн архитектурной среды /А.В. Ефимов. — М.: Архитектура-С, 2005.
18. *Шафрановский, И.И.* Симметрия в природе /И.И. Шафрановский. — Л.: Недра, 1985.

Учебное издание

Калинин Юрий Михайлович
Перькова Маргарита Викторовна

АРХИТЕКТУРНОЕ МАКЕТИРОВАНИЕ

Учебное пособие

Редактор В.И. Пустовая

Подписано в печать 15.12.10. Формат 60×84/16. Усл. печ.л. 6,8. Уч - изд. л. 7,3.

Тираж 500 экз.

Заказ

Цена

Отпечатано в Белгородском государственном технологическом университете
им. В.Г. Шухова

308012,г. Белгород, ул. Костюкова, 46