

Министерство образования и науки Российской Федерации
«Южно-Уральский государственный университет
Кафедра дизайна и изобразительных искусств

72(07)
Ф59

О.В. Финаева

МАКЕТИРОВАНИЕ

Учебное пособие к практическим занятиям

Под редакцией М.Ю. Сидоренко

Челябинск
Издательский центр ЮУрГУ
2017

УДК 72.01(076.5) + 658.512.2(076.5)
Ф59

Одобрено
учебно-методической комиссией архитектурного факультета.

Рецензенты:
Новикова И.И., Пастухов Е.Г.

Финаева, О.В.
Ф59 Макетирование: учебное пособие к практическим занятиям /
О.В. Финаева; под ред. М.Ю. Сидоренко. – Челябинск:
Издательский центр ЮУрГУ, 2017. – 64 с.

Пособие предназначено для студентов архитектурных факультетов вузов по направлению «Дизайн» и предназначены для выполнения учебных заданий на практических занятиях и в домашних условиях.

Учебное пособие охватывает 3 раздела. В первом и втором разделе рассматривается роль макетирования в учебном и проектном процессе. В третьем разделе даны описание заданий на изображение объектов предметного мира, пространственных композиций различной степени сложности, выявление пластических свойств материалов и применение их в макете. Даны краткие теоретические аспекты отражения темы, алгоритмы и примеры выполнения практических заданий.

Все разделы подробно иллюстрированы.

УДК 72.01(076.5) + 658.512.2(076.5)

© Издательский центр ЮУрГУ, 2017

ВВЕДЕНИЕ

Специальность «Дизайн» как профессия претендует на самый широкий спектр объектов проектирования – от элементов прикладного характера и интерьера до объектов среды, ландшафта, малых архитектурных форм и городского благоустройства.

Широкое массовое распространение дизайн получил в конце XIX века и прочно встал на ноги к середине XX как художественно-техническое проектирование утилитарных изделий массового производства. К концу столетия дизайн превратился в глобальное явление постиндустриального общества, охватывая все новые и новые области проектной графики, промышленной графики, рекламы. Современный дизайн в своем понимании означает не только проектно-художественную деятельность по разработке промышленных изделий с высокими потребительскими и эстетическими качествами, но и создание комфортной для человека среды - жилой, производственной, эстетической, социально-культурной.

В современном дизайн образовании одним из весомых элементов (показателей) успешности обучения является способность студента и будущего дизайнера четко донести свою мысль не только до зрителя, но и в первую очередь до исполнителей своей идеи, поскольку именно через них дизайнерский проект претворяется в жизнь.

Современные тенденции мирового дизайна таковы, что проектируемые дизайнерами формы не только многообразны, но и имеют сложную пространственную структуру. Новые технические возможности подстегивают дизайнерское воображение. Небо, вода, горы становятся опытными площадками для современных творцов. Сегодня полет их фантазии не сдерживается уже почти ничем и претворить эту фантазию в жизнь помогает в том числе и знание законов формообразования. Чтобы проектировать, нужно, прежде всего, иметь вкус и чувство формы, развитое пространственное мышление. Замысел рождается в голове – все остальное лишь его развитие. Для того чтобы правильно выразить свои мысли с помощью рисунка, эскиза, чертежа, требуется знание теоретических основ построения изображений геометрических объектов, их многообразия и отношений между ними [1].

Проектируя объект, нужно сразу предполагать не только объемно-пространственную структуру, но и то, как она будет восприниматься зрителем. Ее воздействие на зрителя и взаимосвязь с окружающей средой. Все это отображается в проекте – и объем, и форма, и пластика поверхностей.

Курс «Макетирование» изучает многообразие художественных приемов и методов объемного моделирования с применением различных материалов, тем самым, способствуя лучшему пониманию формы и структуры проектируемых объектов и организации социально-культурного пространства.

1. МАКЕТИРОВАНИЕ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

1.1. Цели и задачи дисциплины

Целью преподавания и изучения дисциплины «Макетирование» является: развитие пространственного представления и воображения, конструктивно-геометрического мышления, способностей к анализу пространственных форм;

Задачи:

- изучение способов получения пространственных моделей и умение решать поставленные проектные задачи,
- изучение свойств пространственных объектов, свойств и качеств поверхностей, образующих эти объекты
- воспитание пластической и визуальной культуры дизайнера

Краткое содержание предмета

В курсе «Макетирование» рассматриваются методы трехмерного моделирования в материале, свойства различных материалов и их выразительных средств - текстур, фактур. Изучается технология создания макетов из различных материалов.

Макеты дают возможность проектировщику эффективнее воспринять и дать оценку изделию, автор получает наиболее полное представление о форме, пропорциях изделия в целом и в соотношениях деталей, корректирует связь проектируемого объекта с антропометрическими данными или композиционными особенностями предметно-пространственной среды.

1.2. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина «Макетирование» изучается в вариативной части профессионального цикла В.1.04. Изучение дисциплины «Макетирование» базируется на изучении дисциплин модуля В.1.03 «Дизайн-проектирование», ДВ.1.02.01 «Основы анализа предметно-пространственной среды». Для успешного освоения дисциплины в области Дизайн-проектирования студенты должны знать методы и средства научного исследования, уметь осуществлять сбор информации, ее анализ и обобщение полученных результатов; представлять результаты своей научно-исследовательской работы в виде проектов; владеть навыками проектной деятельности в области дизайна среды. В области Основ анализа предметно-пространственной среды знать базовые понятия предметно-пространственной среды; уметь классифицировать и анализировать аналоги и предпроектную ситуацию,

владеть современными методами анализа предметно-пространственной среды, способностью публично представлять итоги своей работы.

В результате изучения и освоения дисциплины «Макетирование» дипломированный дизайнер должен овладеть основами трехмерного моделирования сложных геометрических форм с применением различных текстур и фактур. Приобрести умение работать в различных материалах с учетом их специфики для создания пространственных композиций различной степени сложности, применять методику работы над объемно-пространственной композицией с последующим использованием полученных результатов в дизайн-проектировании.

Навыки, полученные при изучении дисциплины «Макетирование» являются базовыми для освоения дисциплины «Дизайн-проектирование» и выполнения Выпускной квалификационной работы.

1.3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование у студентов следующих общекультурных и профессиональных компетенций в соответствии с ФГОС ОП ВО:

ОК-3 готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала. В результате освоения компетенции студент должен знать методы ведения научной работы, анализа свойств различных материалов и форм объектов; уметь организовать учебный процесс, выполнять творческие поисковые и демонстрационные макеты; владеть методами ведения практической работы, разработки художественной концепции и техническими приемами ее выполнения в макете.

ПК-3 – способностью к системному пониманию художественно-творческих задач проекта, выбору необходимых методов исследования и творческого исполнения, связанных с конкретным дизайнерским решением. В результате освоения компетенции студент должен знать основные этапы ведения проектной деятельности и методы научного исследования; уметь на основе предложенной ситуации разработать проектное предложение; владеть различными методиками творческого исполнения конкретного дизайнерского решения.

2. МАКЕТИРОВАНИЕ В ПРОЕКТНОМ ПРОЦЕССЕ

Объемно-пространственное решение изделий при помощи макетирования осуществляется одновременно с разработкой проекта на всех основных этапах художественного и технического конструирования.

Макеты дают возможность проектировщику эффективнее воспринять и дать оценку изделию, автор получает наиболее полное представление о форме, пропорциях изделия в целом и в соотношениях деталей, корректирует связь проектируемого объекта с антропометрическими данными.

2.1. Основные определения

Правила выполнения и проектирования макетов регламентирует ГОСТ 2.002-72 (ЕСКД) «Требования к моделям, макетам и темплетам, применяемым при проектировании».

Настоящий стандарт распространяется на макеты, модели, применяемые в процессе макетного метода проектирования, и на темплеты, применяемые при методе плоскостного макетирования проектных решений, и устанавливает основные термины и их определения, масштабы и правила изображения макетов, моделей и темплетов (изделий, зданий, сооружений и их составных элементов), применяемых при разработке проектов промышленных предприятий, опытно-промышленных установок и сооружений [2].

В процессе макетного метода проектирования применяют **проектирование с применением темплетов и моделей** – метод разработки проектных решений при помощи темплетов и (или) моделей, обеспечивающий возможность их быстрого выполнения, сравнения и выбора оптимального варианта.

К проектированию с применением темплетов и моделей не относится изготовление демонстрационных или действующих макетов, а также учебных пособий.

В соответствии с ГОСТом выделяют четкое разграничение понятий «макет» и «модель».

Модель – изделие, являющееся трехмерным упрощенным изображением предмета в установленном масштабе. Модель является составной частью макета. Модель изображает внешнюю форму и основные детали предмета. Внешняя форма моделей при максимальном упрощении должна сохранять принципиальное сходство с изображаемым предметом.

Движущиеся части оборудования изображают на модели в среднем рабочем положении.

На модели массового выпуска должны быть нанесены условные обозначения, характеризующие модель и ее параметры.

Темплет – изделие, являющееся двухразмерным изображением предмета в виде упрощенной ортогональной проекции в установленном масштабе.

На темплете изображают контурное очертание предметов, а также необходимые детали и крайние положения подвижных частей. Внутри изображения проводят линии видимого контура и при необходимости линии, изображающие невидимые контуры предметов.

Контурное очертание предметов выполняется с упрощениями, без изображения мелких выступов, впадин и т.п.

Для изображения предметов на темплетах применяют линии по ГОСТ 2.303-68. Наименьшую толщину линий и наименьшее расстояние между линиями выбирают в зависимости от масштаба темплета и способа размножения проектной документации.

На темплетах, изображающих оборудование, равносторонними треугольниками указывают места обслуживания оборудования и подводки коммуникаций.

Место обслуживающего персонала при работе оборудования обозначают на темплете знаком  диаметром от 3 до 5 мм.

Макет – изделие, являющееся изображением проектного решения в установленном масштабе, которое собирается из темплетов или моделей.

Макет может быть: двухразмерным; трехразмерным.

В зависимости от стадии разработки различают проектный макет и рабочий макет.

Двухразмерный макет – изделие, являющееся упрощенным изображением проектного решения в установленном масштабе, которое собирается из темплетов. Двухразмерный макет служит, как правило, только средством для выполнения графической части проектной документации.

Трехразмерный макет – изделие, являющееся упрощенным изображением проектного решения в установленном масштабе, которое собирается из моделей. Трехразмерный макет дополняет или заменяет графическую часть проектной документации

Проектный макет – макет, собранный на стадии разработки технического проекта с использованием упрощенных темплетов и (или) моделей

Рабочий макет – макет, собранный на стадии разработки рабочей документации с использованием темплетов и (или) моделей

В проектировании среды используют объемные макеты отдельных изделий, групп, интерьеров и элементов оборудования. В зависимости от масштаба, степени проработки и этапа конструирования макеты выполняются в условных материалах, в сочетании их с натуральными материалами или имитацией их в материалах, предусмотренных проектом.

Макеты бывают поисковые (рабочие) и окончательные (демонстрационные). Поисковые макеты предназначены для авторской проверки компо-

зиционных решений (эскизное конструирование, разработка технического проекта) (рис. 1).



Рис. 1. Рабочие (поисковые) макеты

Демонстрационный макет изготавливают, когда практически решен композиционный и художественно-конструкторский замысел и нет оснований для кардинальных изменений. Его выполняют на самом высоком уровне качества, с детализировкой и используют при защите проекта в целом.

Существуют также демонстрационные макеты интерьеров и мебели, используемые в качестве экспонатов на выставке (рис. 2, 3).



Рис. 2. Царицыно. Макет большого дворца

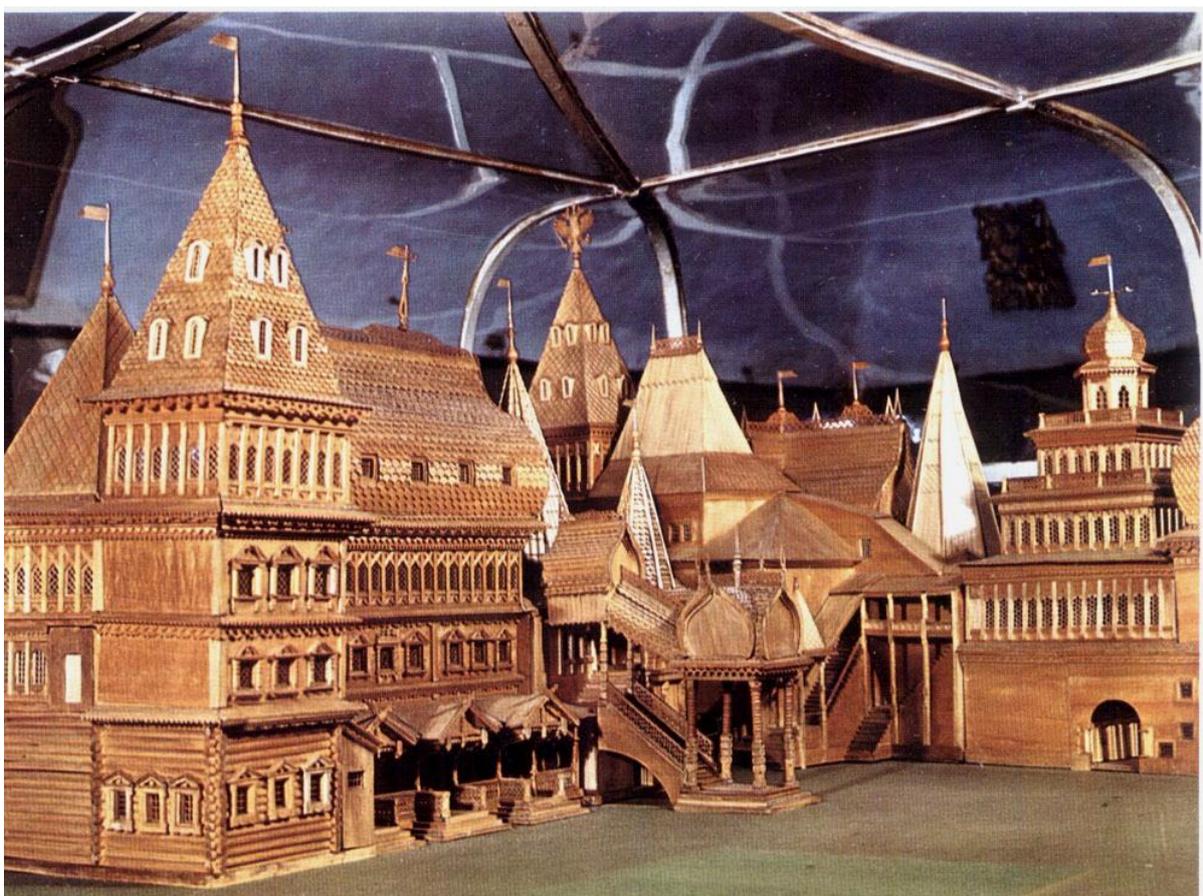


Рис. 3. Коломенское. Макет дворца царя Алексея Михайловича

Масштабы уменьшения изображения на макетах, моделях и темплетах должны выбираться из следующего ряда: 1:5; 1:10; 1:20; 1:25; 1:50; 1:100; 1:200.

При проектировании генеральных планов масштабы уменьшения изображений на макетах и темплетах должны выбираться из следующего ряда: 1:100; 1:200; 1:400; 1:500; 1:1000; 1:2000; 1:5000.

2.2. Цветовое решение макета

Поисковые (рабочие) макеты выполняют в однотонном цветовом решении, т.к. их основная цель – проверка компоновки деталей и узлов, уточнение основных пропорций объекта (см. рис. 1). Подобные макеты позволяют оценить не только общий вид объекта, но и соблюдение требований эргономики и безопасности эксплуатации объекта, а также ряд иных технических характеристик. Объемный реальный макет позволяет выявить допущенные ранее ошибки, оценить функциональные, технические и эстетические достоинства проекта.

На рабочем макете промышленного объекта опознавательная окраска моделей строго регламентирована и должна соответствовать ГОСТ 2.002-72. Данные приведены в табл.1.

Таблица 1

Опознавательная окраска моделей на рабочем макете промышленного объекта

№ п/п	Наименование моделей	Цвет опознавательной окраски
1	Строительные конструкции (сборный и монолитный железобетон, кирпич)	Светло-серый
2	Металлоконструкции	Светло-голубой
3	Технологическое оборудование:	
	для предприятий химической, нефтехимической и нефтеперерабатывающей промышленности	Оранжевый
	для предприятий металлургической, металлообрабатывающей, деревообрабатывающей, текстильной, горно-обогатительной промышленности, а также для ремонтно-механических цехов предприятий химической, нефтехимической и нефтеперерабатывающей промышленности	Светло-зеленый
4	Санитарно-техническое оборудование, воздуховоды и трубопроводы	Голубой
5	Оборудование и трассы контроля и автоматики	Желтый
6	Энергетическое оборудование и трассы	Розовый
7	Трубопроводы	По ГОСТ 14202-69
8	Трубопроводная арматура	Черный
9	Элементы внутрицехового и межцехового транспорта, представляющие опасность для жизни людей	По ГОСТ Р 12.4.026-2015
10	Подкрановые балки, монтажные приспособления, пути для подвешенного подъемно-транспортного оборудования и т.д.	Красный

Требования, указанные в таблице, не распространяются на окраску моделей, применяемых при проектировании объектов цветной металлургии, а также кораблей и судов.

Конструктивные элементы макета, не имеющие прообраза в натуре, окрашивают в белый цвет или выполняют из прозрачного бесцветного материала.

Архитектурные макеты, как правило, выполняют в ограниченной цветовой гамме, для обеспечения цельности восприятия большого пространства – чтобы яркие цвета не дробили макет (рис. 4).

Макеты интерьеров выполняют с условным приближением к цветовому решению проекта для обеспечения его выразительности и наглядности (рис. 5).

Демонстрационные макеты выполняют с учетом конечных материалов исполнения проекта, что позволяет представить форму предмета, его пропорции, цветовое оформление (см. рис. 2, 3).

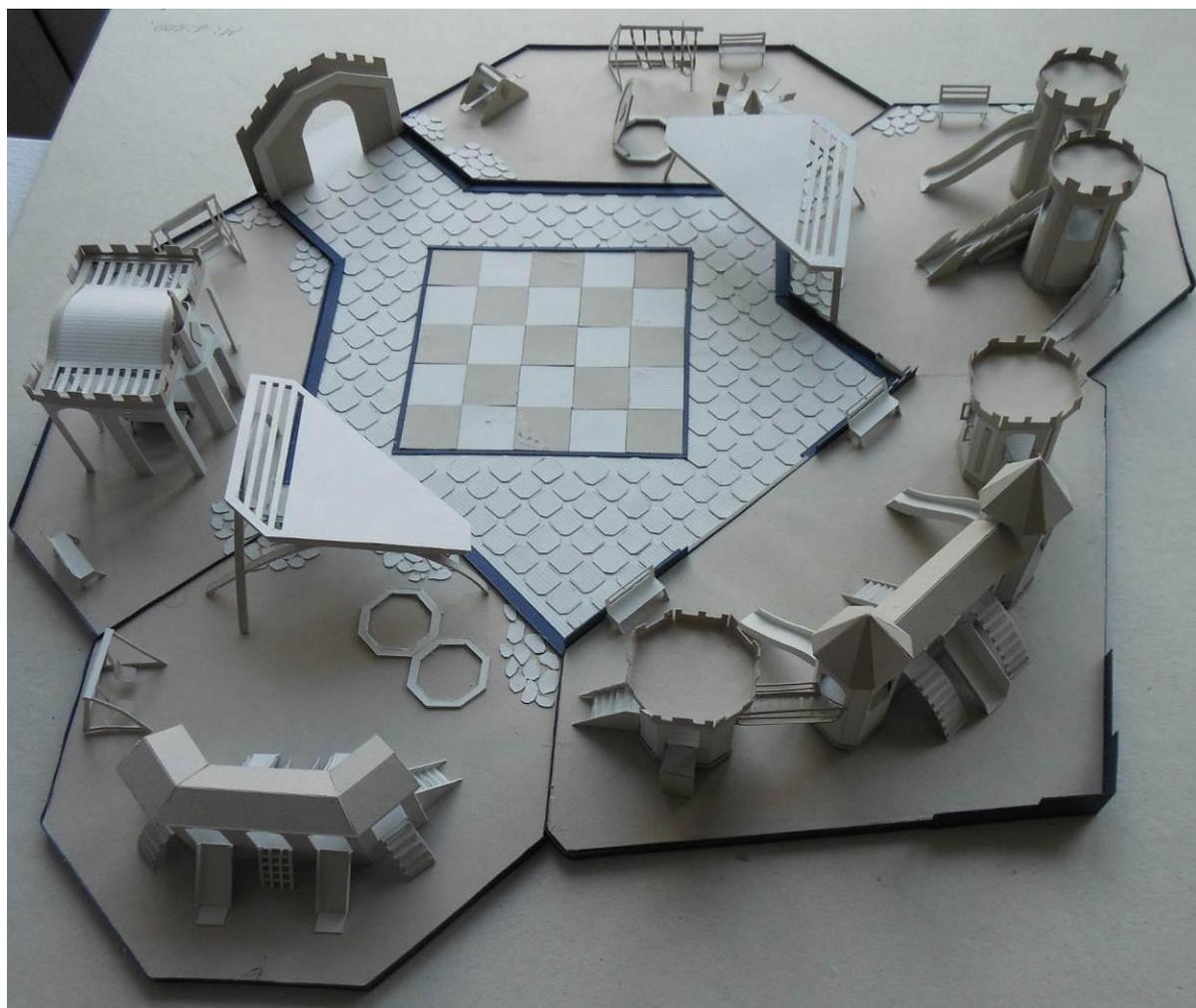


Рис. 4. Макет детской игровой площадки



Рис. 5. Макет интерьера

2.3. Архитектурно-планировочные макеты

Архитектурный макет (от фр. *maquette* – макет) – это объемно-пространственное изображение проектируемого или существующего сооружения, архитектурного комплекса, ансамбля, выполненное в уменьшенном масштабе [3].

Основные составляющие архитектурно-планировочного макета показаны на рис. 6.

Форма подмакетника выбирается в соответствии с формой проектируемого участка.

Рельеф в макете показывается достаточно условно. Существует несколько способов передачи рельефа. Один из самых распространенных приемов – набор высоты по изолиниям (рис. 7). Сглаживание этой ступенчатости не является обязательным. На демонстрационных макетах рельеф может быть сглажен за счет верхнего слоя, выполненного из различных материалов. Поверх этого слоя наносится покрытие, имитирующее растительность, мощение и т.д.

Также рельеф может быть вырезан из вспененного полиэтилена (пеноплекса, теплоплекса).

Одновременно с рельефом прорабатывается геопластика (см. рис. 7).

Поверх подготовленного рельефа наносятся элементы планировки: дороги, разворотные площадки, стоянки, пешеходные дорожки. Они, как правило, выделяются цветом – проезжая часть одним цветом, пешеходная другим (рис. 8).

Объемы зданий и сооружений прорабатываются в зависимости от масштаба макета – чем больше масштаб, тем условнее показывается объем зданий (рис. 9).

Озеленение на макете показывается различными способами. Это может быть бумажная пластика и условность в изображении растительности (см. рис. 7), также в макетах часто используются элементы из природных материалов: мелкие шишечки, ветки, сухостой, мхи, лишайники и пр. (рис. 10)

Для передачи фактур могут быть использованы различные материалы: поролоновая крошка (рис. 11), сыпучие продукты с различным размером фракции (горчичный порошок, манка, пшено, гречка, овес в зернах и хлопьях, сорные травы и т.д.), сизаль, ткани, наждачная бумага. Цветовое решение, как правило, сдержанное и достаточно условное (см. рис. 7, 10).

Малые архитектурные формы, элементы декоративно-прикладного искусства и водные устройства устанавливаются на завершающем этапе работы.

В завершении работы на макет наклеивается надпись с указанием названия объекта и масштаба его исполнения, подпись с указанием авторов проекта и роза ветров.

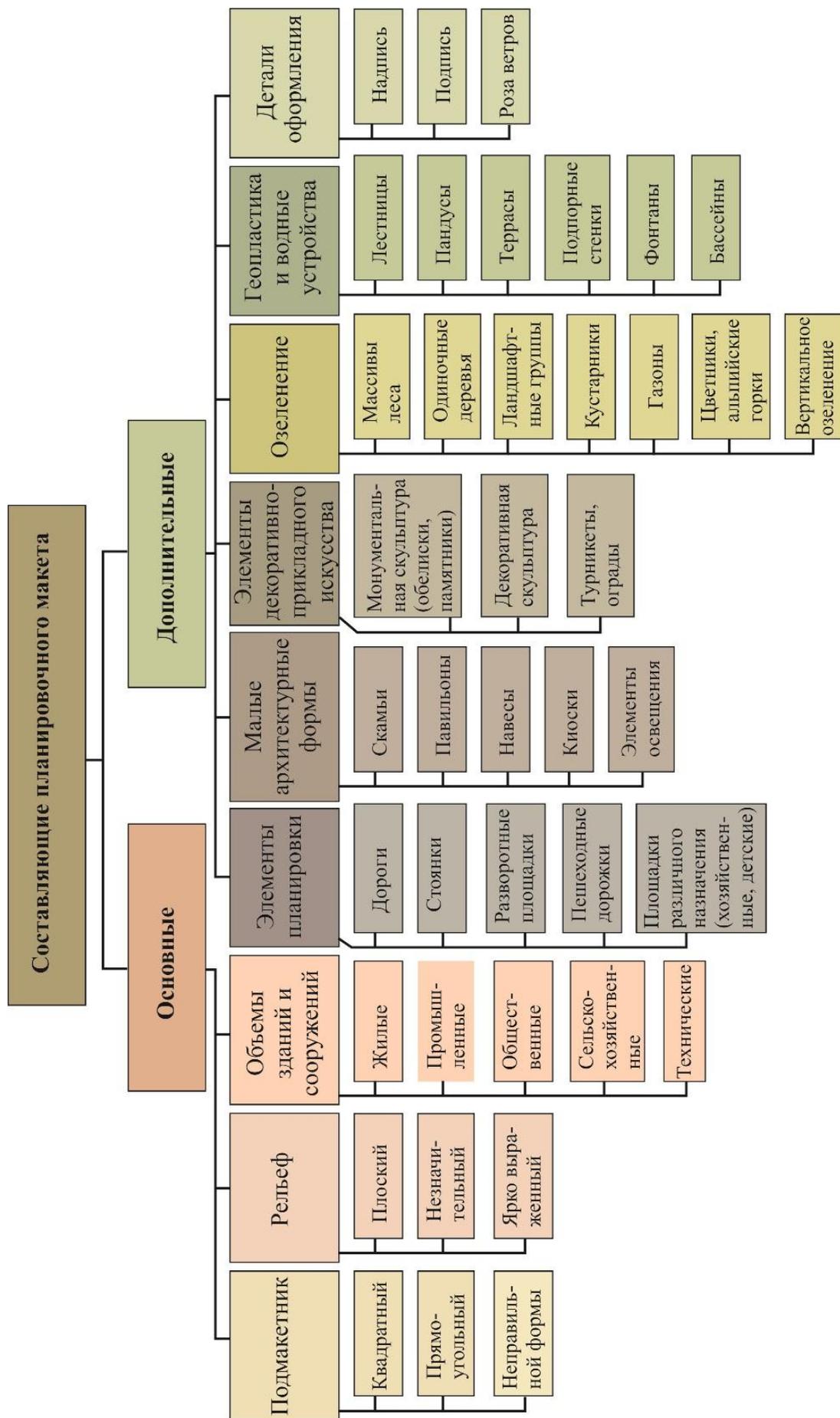


Рис. 6. Составляющие архитектурно-планировочного макета



Рис. 7. Изображение в макете рельефа, воды и растительности



Рис. 8. Макет жилого квартала



Рис. 9. Макет микрорайона

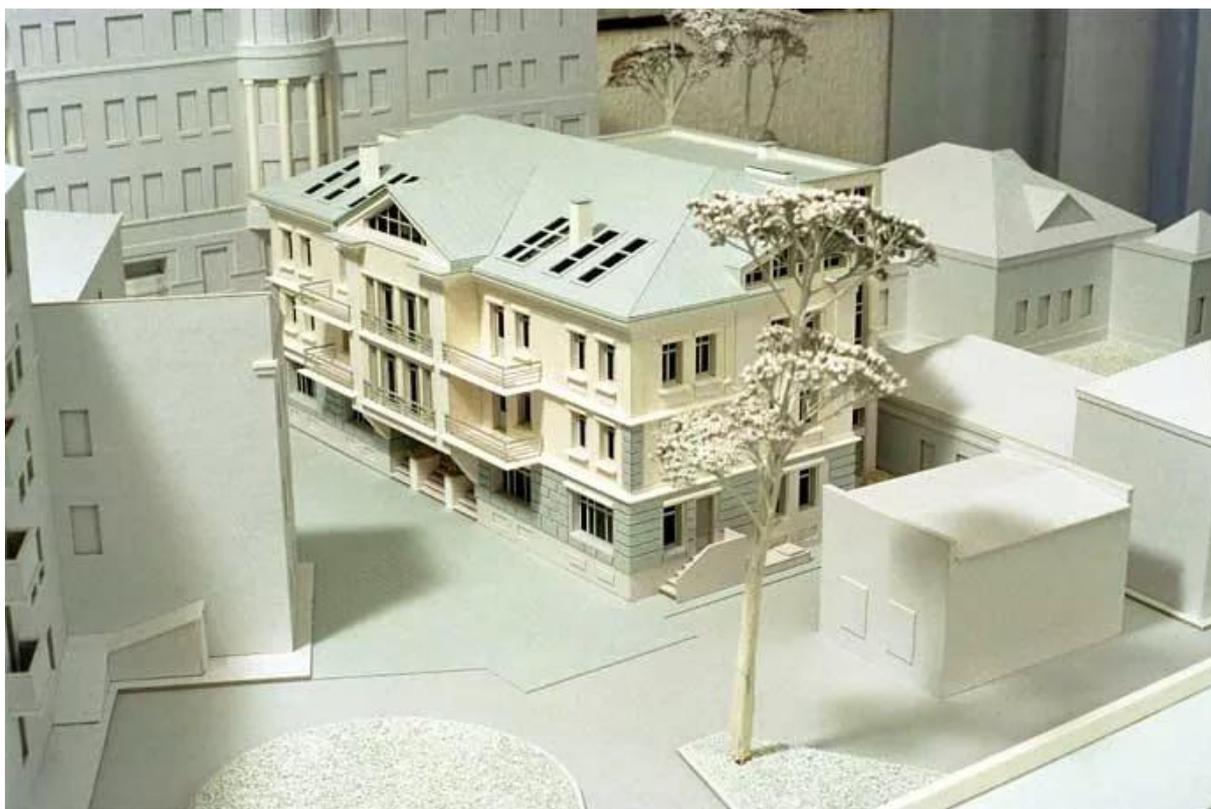


Рис. 10. Макет жилого квартала



Рис. 11. Летний сад, Санкт-Петербург. Проект реконструкции



Рис. 12. Проект Гранд – Макет, Кижы



Рис. 13. Одигитриевский женский монастырь, Челябинск. Проект реконструкции

3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ПРИЕМЫ И СРЕДСТВА ПЛАСТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

3.1. Материалы и инструменты для макетирования

Приспособления и материалы

В качестве материалов для макетирования используется картон и бумага – наиболее доступные материалы, из которых можно сделать любой макет, включая пластические формы в технике папье-маше, легко придать любой цвет и получить любую фактуру. Также используются гофрокартон, пенокартон, пенопластик.

Для изготовления макетов мебели в масштабе 1:10, 1:5, 1:1, планировочных макетов, макетов интерьеров используют древесину хвойных и лиственных пород. Кроме массива древесины применяют клееную фанеру различной толщины, шпон (лущенный и строганный), древесноволокнистые, древесностружечные и столярные плиты.

Для изготовления макетов часто употребляются листовое органическое стекло, целлулоид, сополимеры стирола, пенополистирол, пенополивинилхлорид, пенопласт, вспененный полиэтилен и др. Используя пластичность полимерных материалов, можно выполнять различные макеты, добиваясь высокого художественного эффекта. Жесткие пенопласты обладают малым объемным весом и хорошо обрабатываются, в связи с этим их применяют для изготовления рабочих макетов мебели, планировочных макетов и макетов интерьеров в любых масштабах.

Металлы (проволоку, жечь, трубку) используют при макетировании различных каркасов, оснований, ажурных композиций (сеток, полок и пр.).

Клеи применяют в зависимости от вида материала и характера соединения его с другими материалами.

Отделочные материалы необходимы для придания макету наибольшей выразительности. К ним относятся краски (гуашь, темпера, поливинилацетатные, масляные), эмали, лаки, красители (минеральные и анилиновые) и пр. Их наносят кистью, тампоном или пульверизатором. В макетах используют также ткани, керамику, стекло, нитки и элементы растительности.

Макетирование из бумаги и картона

Бумага и картон – наиболее распространенные материалы для создания макетов, особенно в учебном процессе. Объясняется это их простотой в обращении, доступностью и экономичностью, а также высоким набором выразительных средств. Бумага и картон для макетирования должны обладать одновременно достаточной жесткостью, чтобы обеспечить прочность макета, и, вместе с тем, достаточной пластичностью для передачи характера формы поверхности.

Для макетирования из бумаги и картона потребуются следующие инструменты (рис. 14):

1. Белая бумага и картон, цветная бумага и картон, целлулоидные пленки.
2. Макетный нож.
3. Ножницы.
4. Клей (для работы с бумагой лучше использовать столярный ПВА, т.к. он позволяет вносить исправления в макет и при этом не оставляет следов на листе).
5. Металлические линейки различной длины. Пластиковые линейки для макетирования не годятся, т.к. они быстро портятся макетным ножом, деформируются в процессе эксплуатации.
6. Прямоугольные треугольники с углами 30°, 60° и 45°.
7. Лекала различной формы для вычерчивания кривых линий.
8. Специальная доска из пластика, фанеры или ДВП для предохранения рабочей поверхности стола от порезов.
9. Набор чертежных инструментов.
10. Карандаши твердостью ТМ, Т, 2Т, 3Т по российским стандартам или твердостью НВ, Н, 2Н, 3Н по зарубежным стандартам.
11. Резинки мягкие.

Инструменты, используемые для макетирования, должны быть хорошего качества, всегда чистые, и исправные – это залог успеха в макетировании [4].

3.2. Основные приемы макетирования

Технология работы

Технологии работы, выбираемые в каждом конкретном случае для исполнения отдельного макета, зависят от ряда условий: общего размера макета, сложности его пространственной формы, стадии проектирования и, как следствие, материала исполнения. Общая закономерность следующая: чем крупнее элемент, тем плотнее материал для создания макета. Обусловлено это способностью материала «держат прочность». Особо крупные макеты нуждаются в дополнительном внутреннем каркасе независимо от прочности материалов исполнения. Макеты передают в обобщенной форме взаимосвязь элементов, композиции, поэтому рабочий макет сначала делается в основных нерасчлененных массах. По мере необходимости в процессе уточнения решения вводятся новые элементы.

Также в макетировании важным моментом является точность предварительных измерений и выполнения элементов в материале, и чистота при изготовлении макетов. Чтобы лишней раз не пачкать лист рекомендуется вместо проведения линий пользоваться засечками, выполняя их твердым

карандашом с наименьшим нажимом или макетным ножом. Для откладывания размеров или деления отрезков пользуются измерителем.



Рис. 14. Инструменты для макетирования

Выполнение сгибов и криволинейных поверхностей

Для создания четкого жесткого ребра пользуются надсечками. Для этого с внешней стороны формы макетным ножом с помощью металлической линейки надрезают внешний слой бумаги на $1/5 - 1/3$ толщины листа, не допуская сквозного прореза (рис. 15). Если бумага очень тонкая, достаточно провести вдоль линии не острым, но тонким предметом.

Для создания криволинейных поверхностей в зависимости от толщины материала пользуются несколькими способами.

Если плотность материала высокая используют способ надсечек с внешней стороны поверхности. Для этого по прямым линиям вдоль поверхности скругления делают с равным интервалом ряд надсечек, обеспечивающих равномерность и точность скругления поверхности (рис. 16).

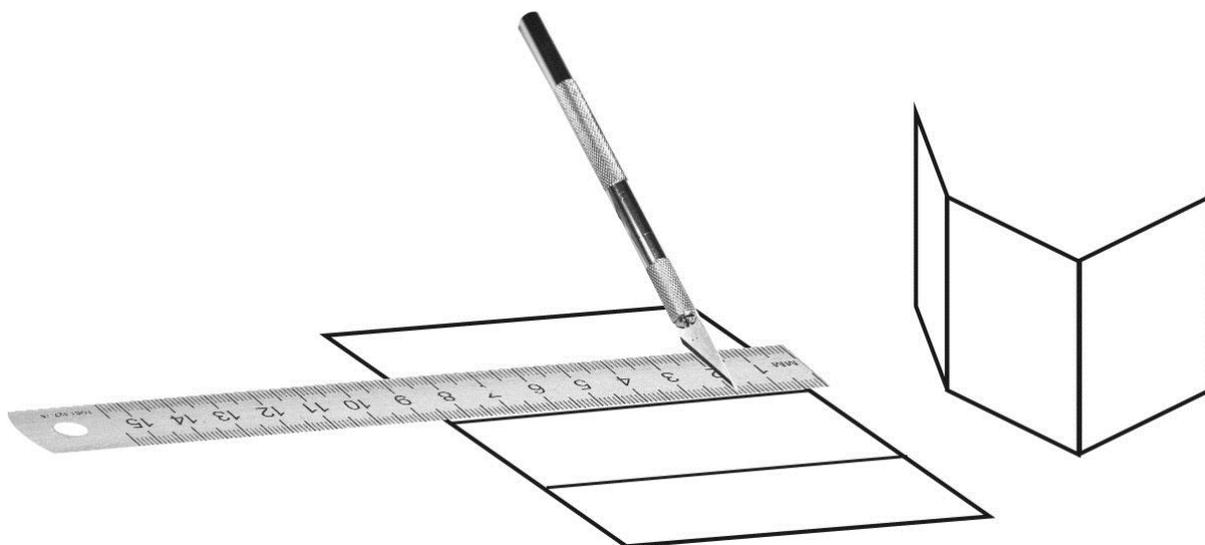


Рис. 15. Создание ребер жесткости

Если толщина или плотность бумаги низкая для обеспечения сгиба бумагу пропускают через вал или какой-нибудь цилиндрический предмет, например ручку или карандаш. Для скругления поверхностей большой площади можно воспользоваться кромкой стола, протягивая через нее с небольшим нажимом лист бумаги. Однако в этом случае нужно следить за натяжением – оно должно быть минимальным, чтобы на листе не образовывалось заломов.

Выбор способа придания поверхности криволинейной формы зависит от конечного размера элемента и плотности материала, из которого он выполняется.

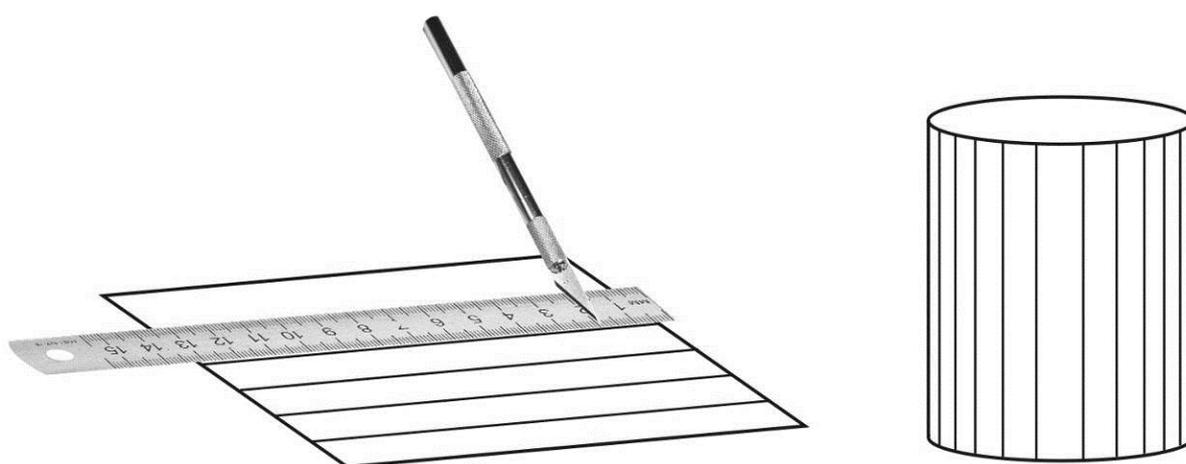


Рис. 16. Создание криволинейных поверхностей

Сборка и склеивание

Для качества изготовления макета важно, где получится стыковка поверхностей, по какой линии форма будет склеена. Стыки не должны располагаться на поверхности граней, видимых с главной точки зрения. Линия стыковки определяется на эскизном макете. Простые композиции, как правило, имеют одну развертку и одну линию склеивания. Сложные композиции монтируются из нескольких отдельных разверток [3].

Сборка отдельных элементов производится только после того, как все детали вырезаны и необходимым образом подготовлены – на них сделаны все необходимые надсечки, надрезы, сгибы.

Самый лучший способ склейки – это склейка встык (на ребро). Этот способ подходит для выполнения склейки поверхностей любых конфигураций (рис. 17).

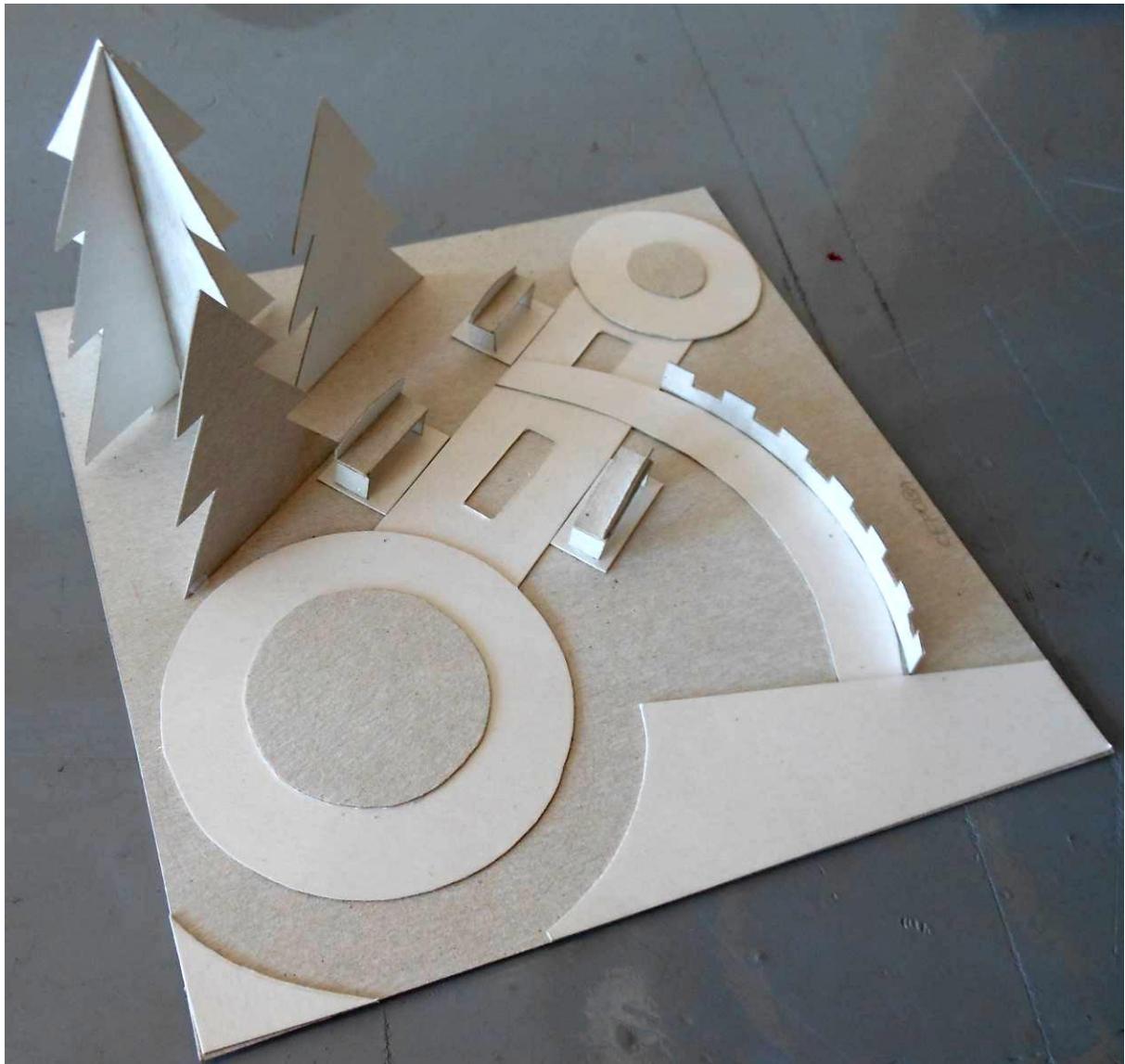


Рис. 17. Склейка элементов «на ребро»

Склейка на ребро чаще всего используется при изготовлении архитектурных макетов, особенно если необходимо приклеить какую-либо небольшую выступающую деталь к большой поверхности – балконы, навесы, козырьки и т.п..

Процедура склейки в целом проста, но требует очень большой аккуратности. При склейке встык клей наносится равномерно тонким слоем на торец приклеиваемой детали. После того, как части приведены в правильное положение, их следует плотно сжать и дождаться, пока клей не подсохнет. Для работы с мелкими деталями удобно пользоваться пинцетом. На завершающих стадиях работы бывают полезны зажимы для фиксации деталей до полного высыхания клея.

Другой способ склейки деталей – использование клапанов или отворотов бумаги. Они располагаются вдоль края одной из склеиваемых поверхностей детали. Вдоль контура детали делается надрез с внешней стороны сгиба для обеспечения четкости линии края детали. Такой способ подходит для склейки цилиндрических поверхностей больших размеров. Также он используется для склейки сложных каркасов, особенно с использованием криволинейных поверхностей, когда в процессе склеивания требуется обеспечить неподвижность конструкции для схватывания клея. Выполняется это за счет увеличения площади соприкосновения поверхностей, и, соответственно, увеличения прочности соединения деталей.

Склейка двух криволинейных деталей сложной конфигурации может производиться с помощью вспомогательной полоски бумаги со сгибом в продольном направлении. Края надрезаются с двух сторон до линии сгиба в шахматном порядке, что позволяет сгибать полосу во всех направлениях. Этот способ склейки деталей аналогичен вышеописанному, только здесь используется отдельный вспомогательный элемент, который располагается на внешней стороне макета.

На рис. 18 показан пример выполнения склейки деталей крыши церкви. Вспомогательные полоски бумаги не смотрятся здесь чужеродными, т. к. имитируют швы, выполняемые непосредственно при строительстве. Особенно эффективен такой способ при склейке деталей криволинейных поверхностей сложной конфигурации, например цилиндрических, конических и сферических поверхностей.

Отдельные полоски из вспомогательного материала, например кальки или хлопчатобумажной ткани, могут применяться и с внутренней стороны макета, для увеличения прочности соединения. В масштабных макетах сложных архитектурных сооружений часто появляется необходимость обеспечить прочность макета, иначе может быть деформация углов и поверхностей. В таких случаях для макета клеится каркас.

Каркас удобно выполнять из слоистого картона, т.к. он обладает высокой прочностью и достаточной толщиной при небольшой массе. В макетах небольшого размера каркас может быть со сплошным заполнением.

Для снижения массы макета при больших размерах используется облегченный каркас, состоящий из взаимно-перпендикулярных плоскостей, создающих ребра жесткости.

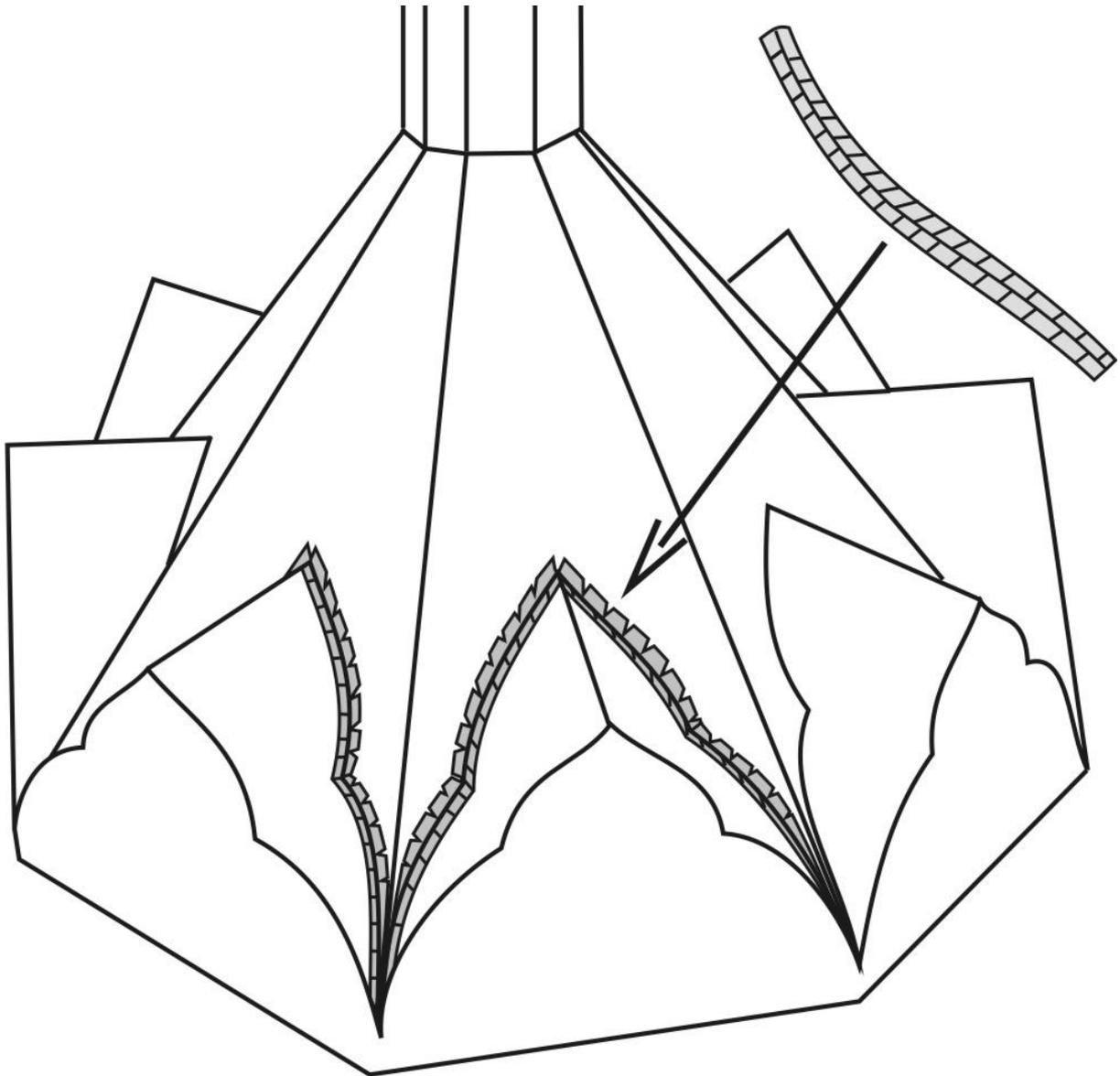


Рис. 18. Склейка элементов сложной пространственной формы

Каркасы используются в макетах сооружений, представляющих собой сложные криволинейные формы. Применение каркаса позволяет выполнить моделировку формы с требуемой точностью. В сооружениях, имеющих большие прямые плоскости с обилием выносных деталей каркас необходим для предотвращения выхода элементов из плоскости. Применение каркасов повышает точность выполнения макета, ведь от того, насколько качественно будет сделан макет, зависит ясность восприятия композиции.

Развертки простых геометрических тел

Куб

Для того чтобы склеить куб, необходимо вычертить выкройку, как показано на рис. 19 – четыре одинаковых квадрата боковой поверхности куба и два основания такого же размера по разным сторонам от боковой поверхности куба. Расположение верхнего и нижнего оснований вдоль боковой поверхности не имеет принципиального значения. Склейку можно производить как на ребро, так и при помощи отворотов, которые на рисунке выделены серым цветом.

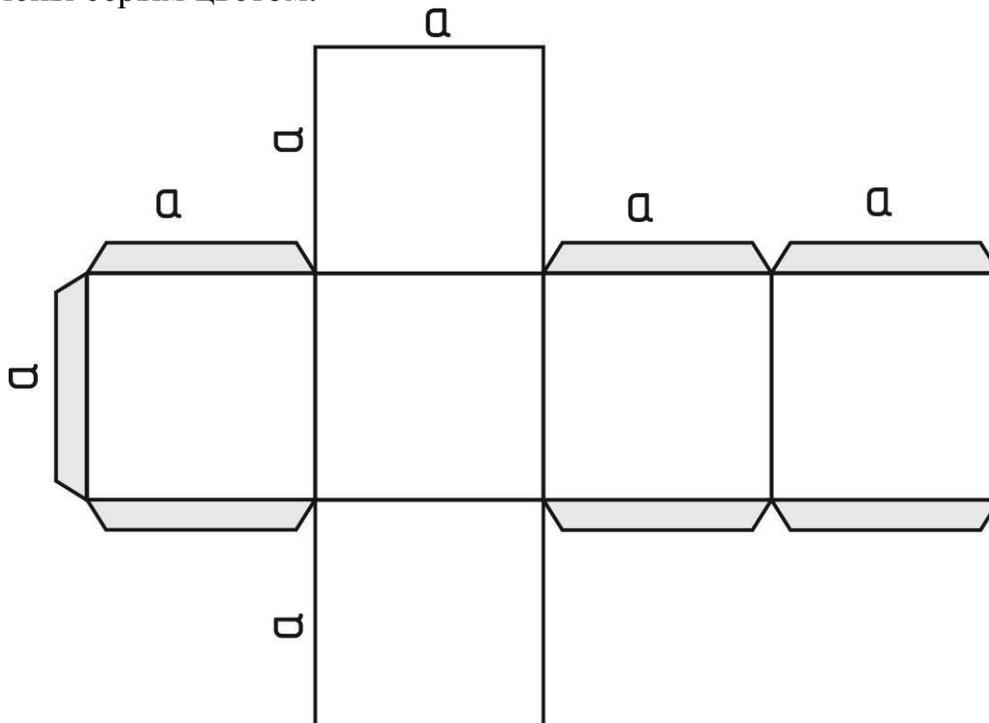


Рис. 19. Развертка куба

Призма прямая с равносторонним многоугольником в основании (квадратная, треугольная, шестиугольная)

Для того чтобы склеить прямую призму, необходимо вычертить выкройку, аналогично выкройке куба. Количество боковых сторон будет равно количеству сторон основания, их ширина – длине грани многоугольника основания, высота – высоте призмы. Два равносторонних многоугольника основания располагаются по разным сторонам от боковой поверхности призмы. Склейку можно производить как на ребро, так и при помощи отворотов, которые на рисунках выделены серым цветом.

На рисунках 20 – 22 приведены примеры выкроек для построения квадратной, треугольной, шестиугольной призм. На рис. 23 приведен пример врезки куба и квадратной призмы.

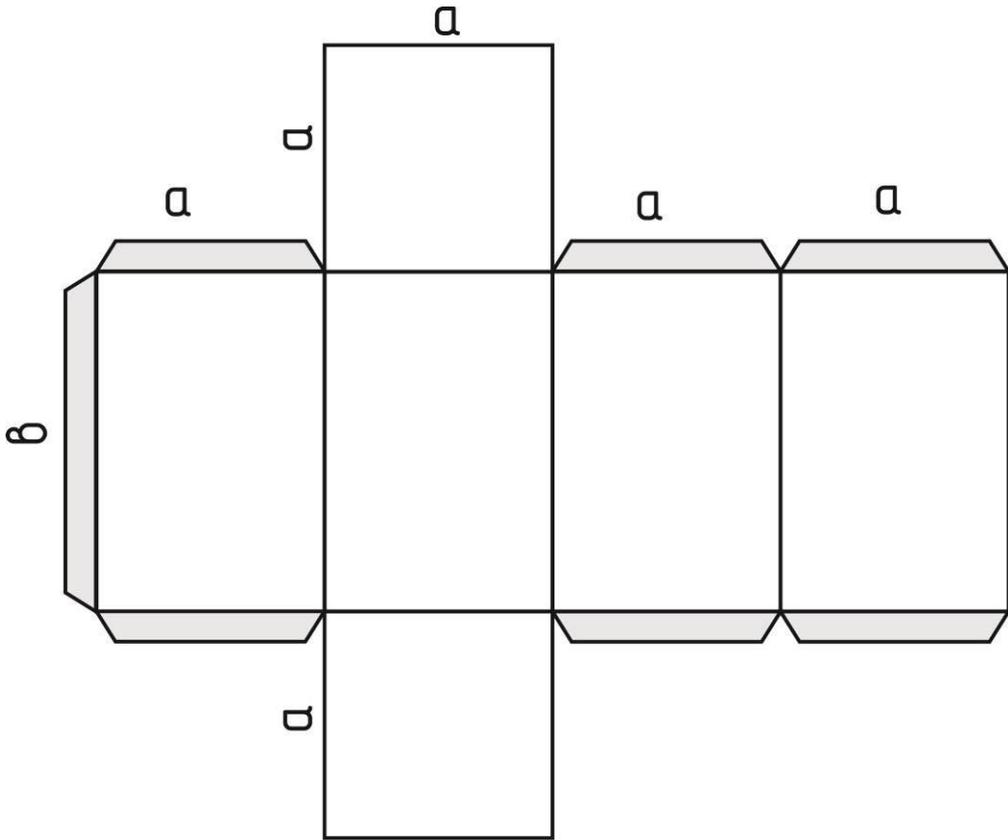


Рис. 20. Развертка квадратной призмы

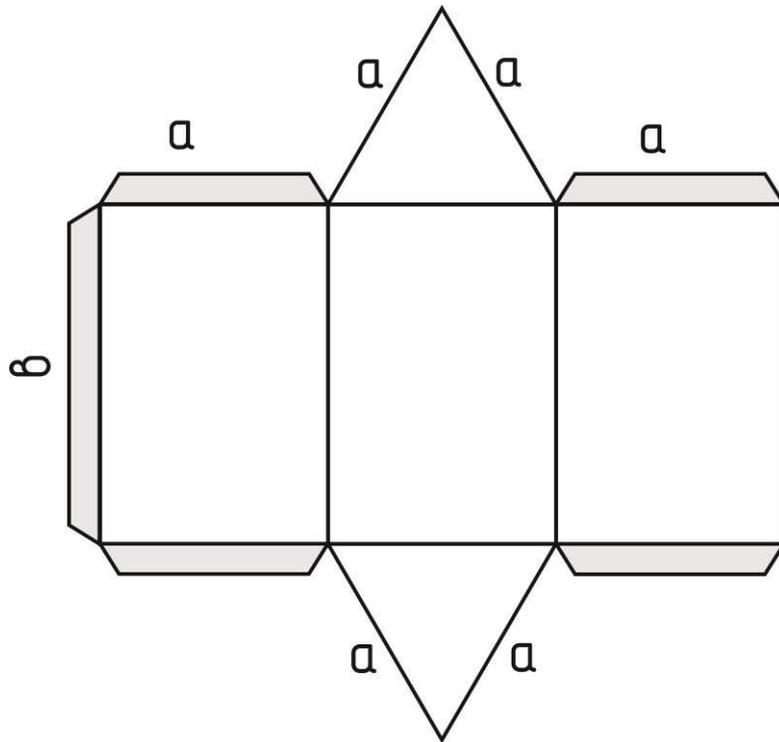


Рис. 21. Развертка правильной треугольной призмы

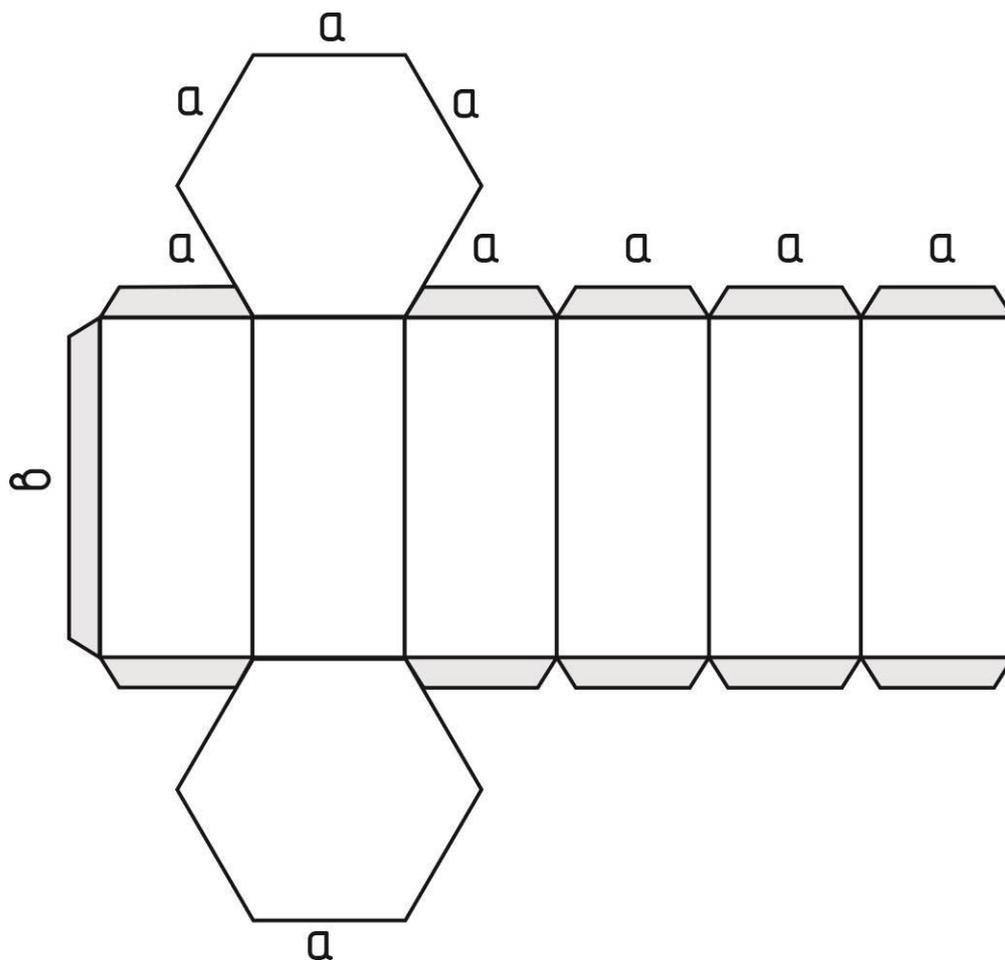


Рис. 22. Развертка правильной шестиугольной призмы

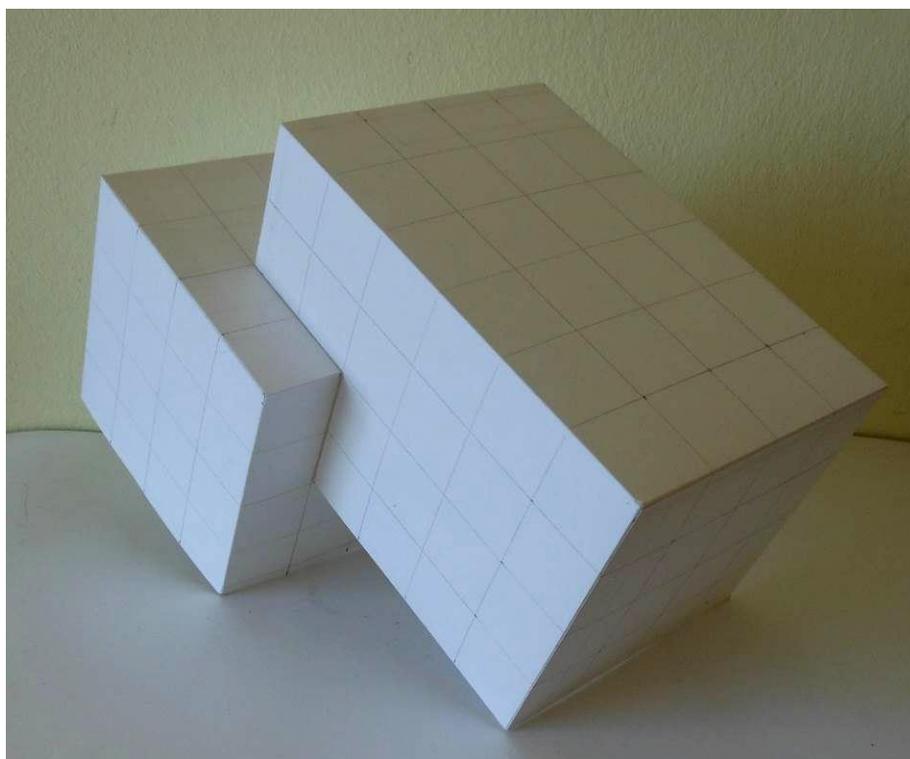


Рис. 23. Врезка куба и призмы

Призма прямая с неравносторонним многоугольником в основании

Последовательность построения развертки призмы с неравносторонним многоугольником в основании аналогична вышеописанному. Количество боковых сторон будет равно количеству сторон основания, а их ширина – последовательно длине каждой грани многоугольника основания, высота – высоте призмы. Два многоугольника основания располагаются по разным сторонам от боковой поверхности призмы (рис. 24, 25).

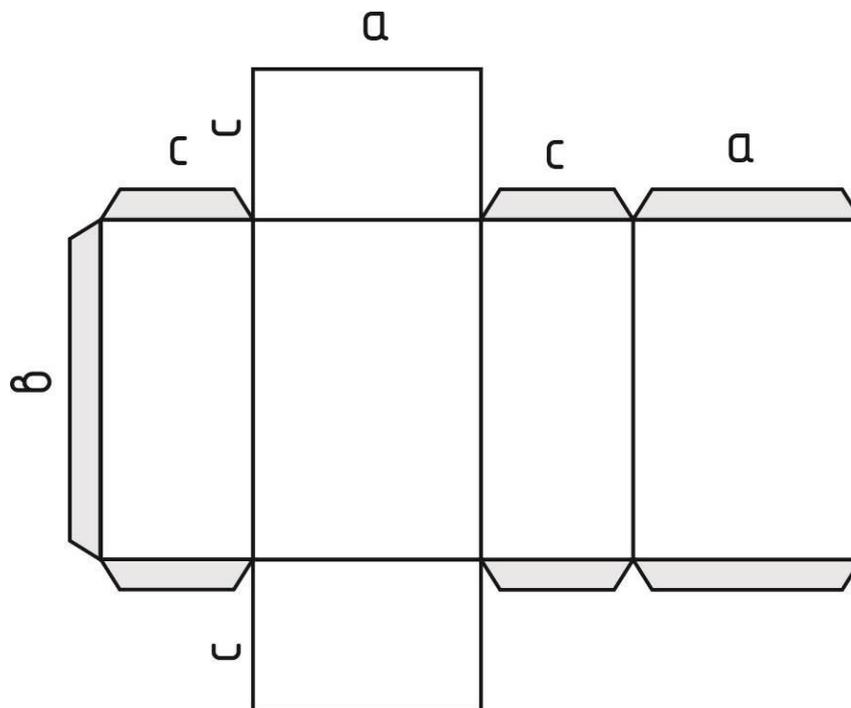


Рис. 24. Развертка прямоугольной призмы

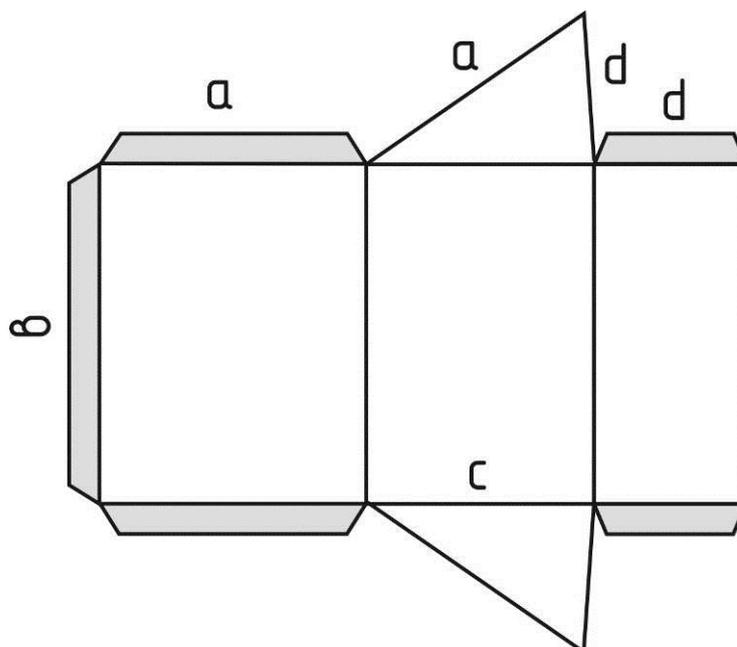


Рис. 25. Развертка треугольной призмы

Пирамида

Последовательность построения развертки пирамиды с правильным многоугольником в основании сводится к следующему:

- построить дугу i с радиусом R , равным длине ребра пирамиды и центром в точке S вершины пирамиды;
- вдоль дуги циркулем последовательно n раз отложить расстояние a , равное стороне основания пирамиды, n – количество сторон основания пирамиды;
- вдоль одной из этих сторон построить основание пирамиды – правильный многогранник (рис. 26).

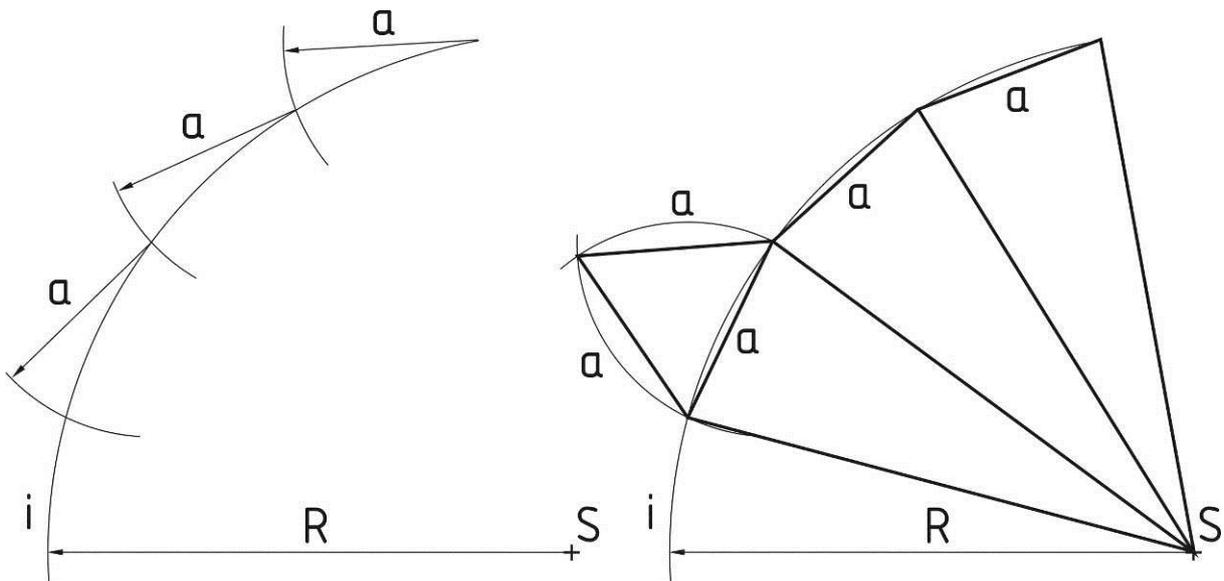


Рис. 26. Развертка пирамиды с правильным треугольным основанием

Последовательность построения развертки пирамиды с неправильным многоугольником аналогична вышеописанному, только вдоль дуги i откладывается не равные расстояния a , а последовательно откладывается размер каждой стороны основания пирамиды; вдоль одной из этих сторон построить основание пирамиды – неправильный многогранник (рис. 27).

Конус

Для построения развертки конуса необходимо:

- построить дугу i с радиусом L , равным длине образующей конуса и центром в точке S вершины конуса;
- отметить угол, равный углу развертки боковой поверхности конуса с центром в точке S ;
- угол развертки боковой поверхности конуса определяется по формуле: $\alpha = (360^\circ \times R) / L$, где R – радиус основания конуса, – длина образующей конуса.
- в любом месте на полученной дуге построить основание пирамиды с окружность радиуса R (рис. 28).

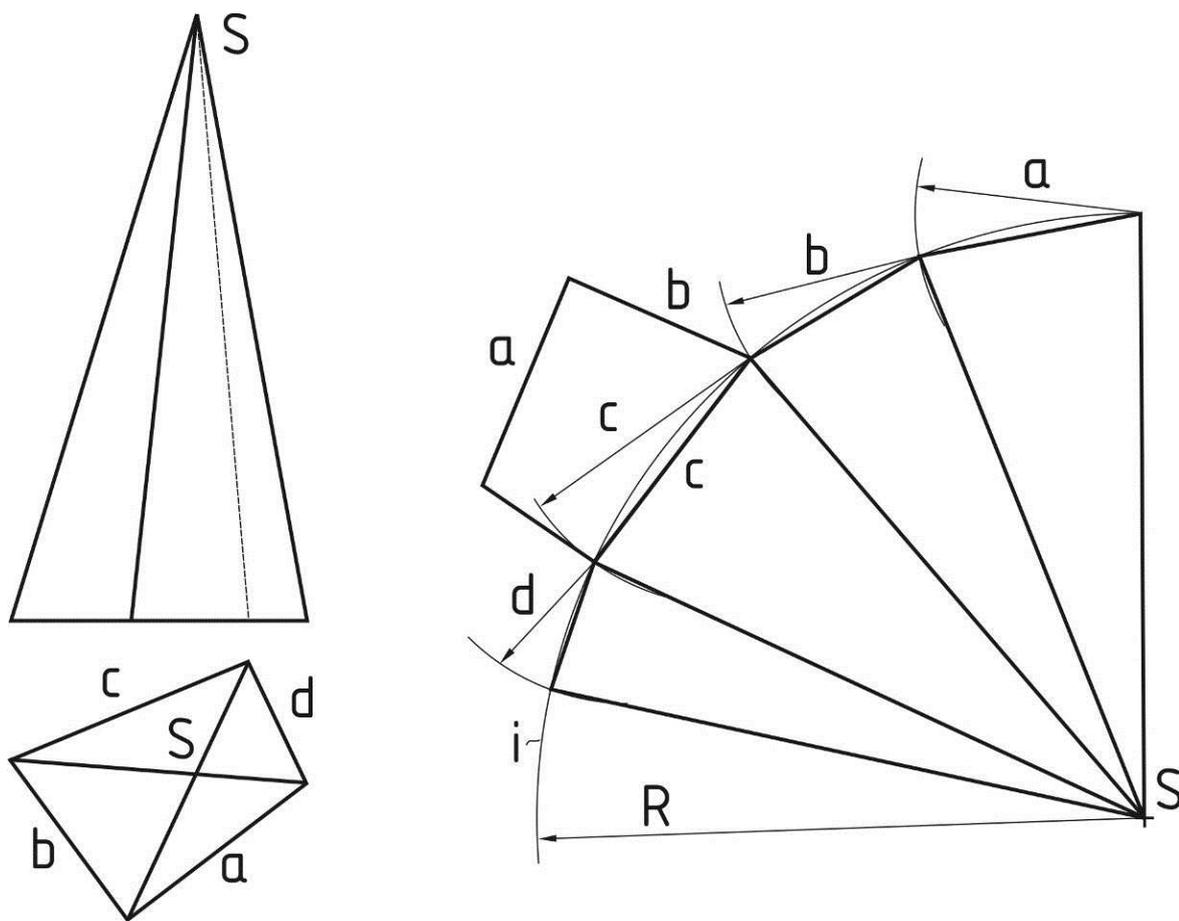


Рис. 27. Развертка пирамиды с неправильным многоугольным основанием

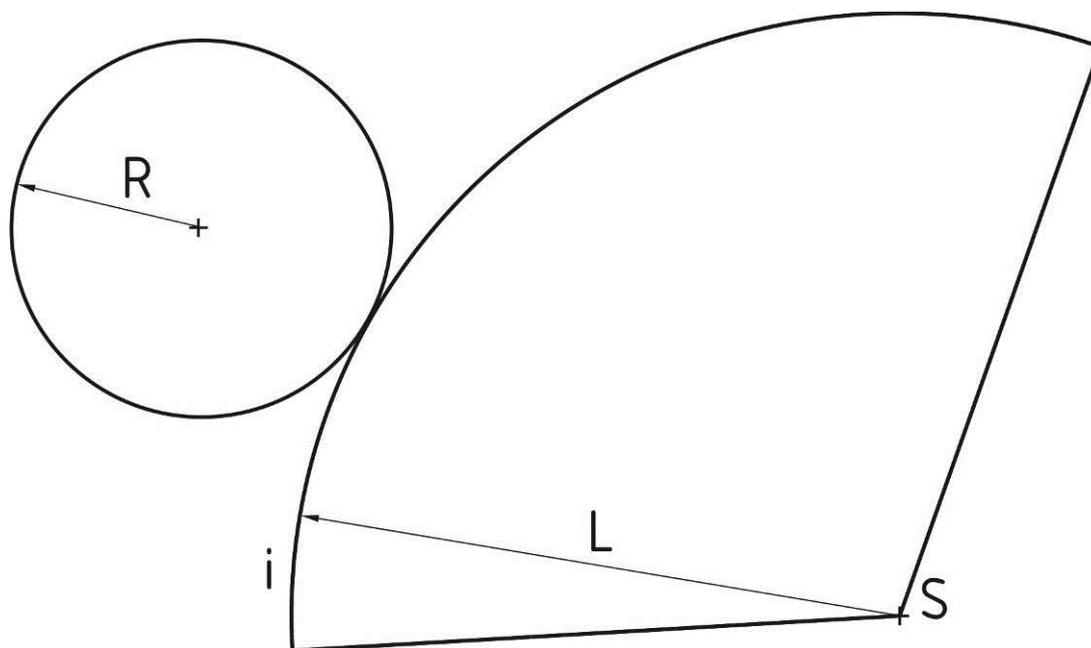


Рис. 28. Развертка конуса

Цилиндр

Развертка поверхности прямого кругового цилиндра представляет собой плоскую фигуру, состоящую из прямоугольника и двух кругов. Одна сторона прямоугольника равна высоте цилиндра H , другая – длине окружности основания. Длину окружности можно определить по формуле $L = \pi D$, где D – диаметр окружности основания (рис. 29).

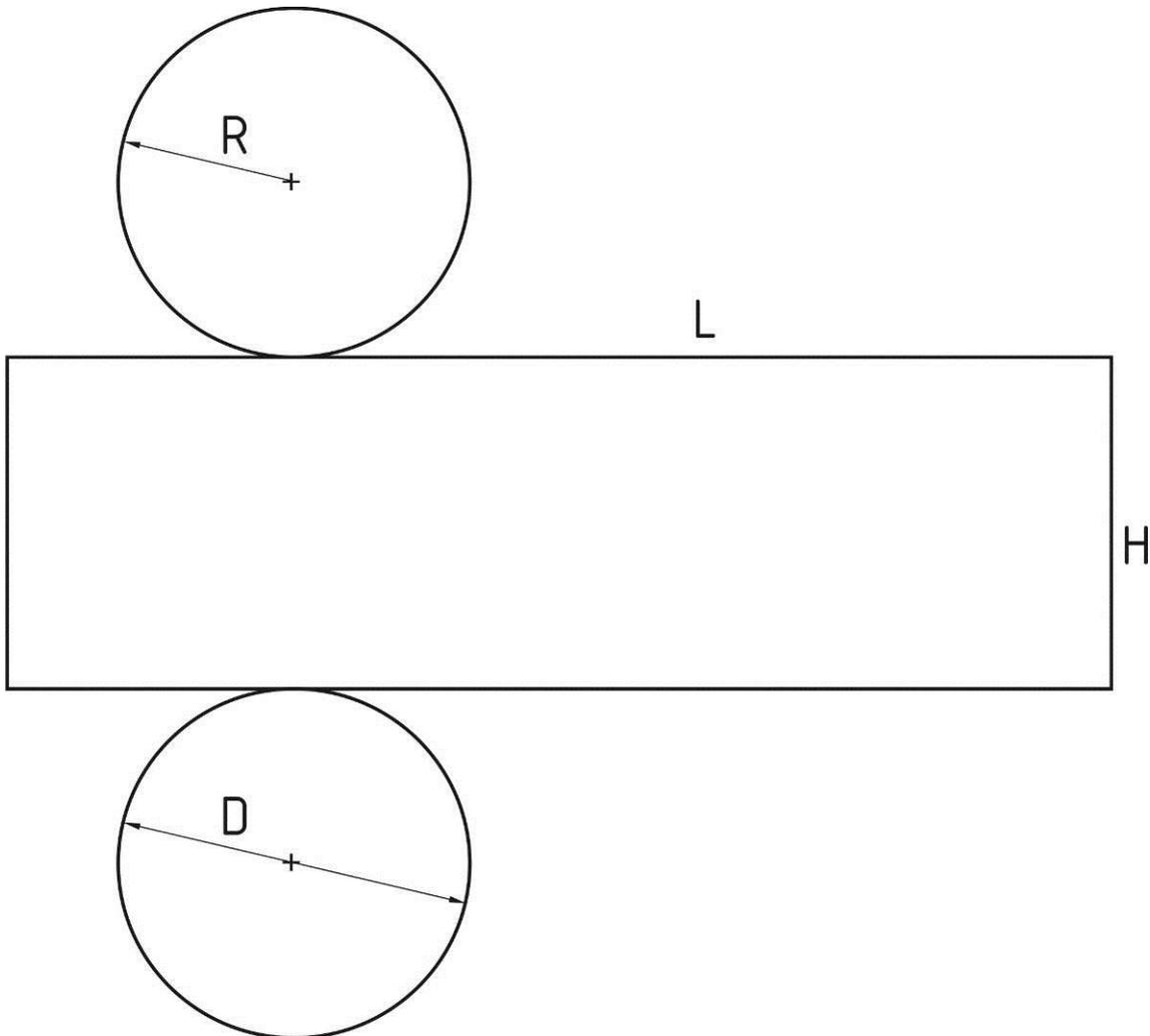


Рис. 29. Развертка цилиндра

Сфера

Сферическая поверхность представляет некоторые сложности для макетирования, так как это поверхность третьего порядка и ее точная развертка не может быть представлена в виде плоской фигуры. Поэтому в макетировании используются приближенные развертки поверхности сферы, в которых участки кривой поверхности заменяются сочетанием различных плоских фигур. На рис. 30 представлены различные варианты построения приближенных разверток сферы. Наиболее распространенным является **метод аппроксимации**, который состоит в том, что поверхность сферы делят меридионально на несколько равных сегментов (лепестков) и строят

их приближенную проекцию на цилиндрическую поверхность, заменяя дуги их хордами. На рисунке 31 приведена схема построения развертки для сферы с 6 сегментами.

Также для построения развертки поверхности сферы можно воспользоваться *методом описанных поверхностей*, который заключается в замене поверхности сферы другой поверхностью, состоящей из конусов или цилиндров, вписанных в данную сферическую поверхность. Таким образом, поверхность сферы оказывается разделенной на несколько частей (поясов), каждая из которых заменена конусом, цилиндром или окружностью (см. рис. 30).

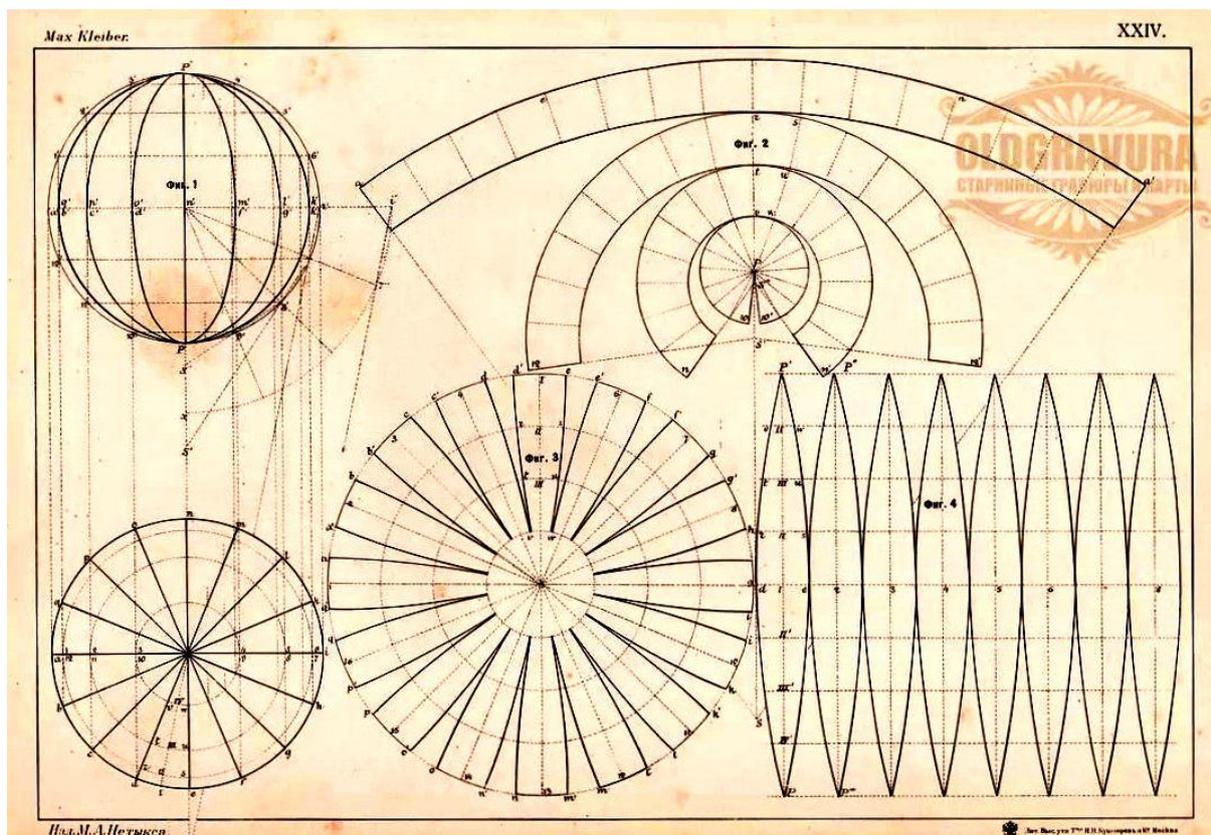


Рис. 30. Различные варианты построения разверток сферы

Для изготовления макета шара используется способ взаимно перпендикулярных секущих плоскостей. Поверхность шара рассекают вертикальными и горизонтальными взаимно пересекающимися плоскостями, которые в сечении представляют собой круги разного диаметра с надрезами для соединения кругов в единую модель. Чем чаще эти плоскости расположены по отношению друг к другу, тем больше модель приближена к натуральному изображению шара. Для того, чтобы рассчитать размеры плоскостей и их надрезы, нужно вычертить проекции шара с секущими плоскостями. Взаимно перпендикулярные плоскости соединяются друг с другом путем вставки через надрезы одной плоскости в другую. Прорези равны половине высоты соответствующей части элемента (рис. 32).

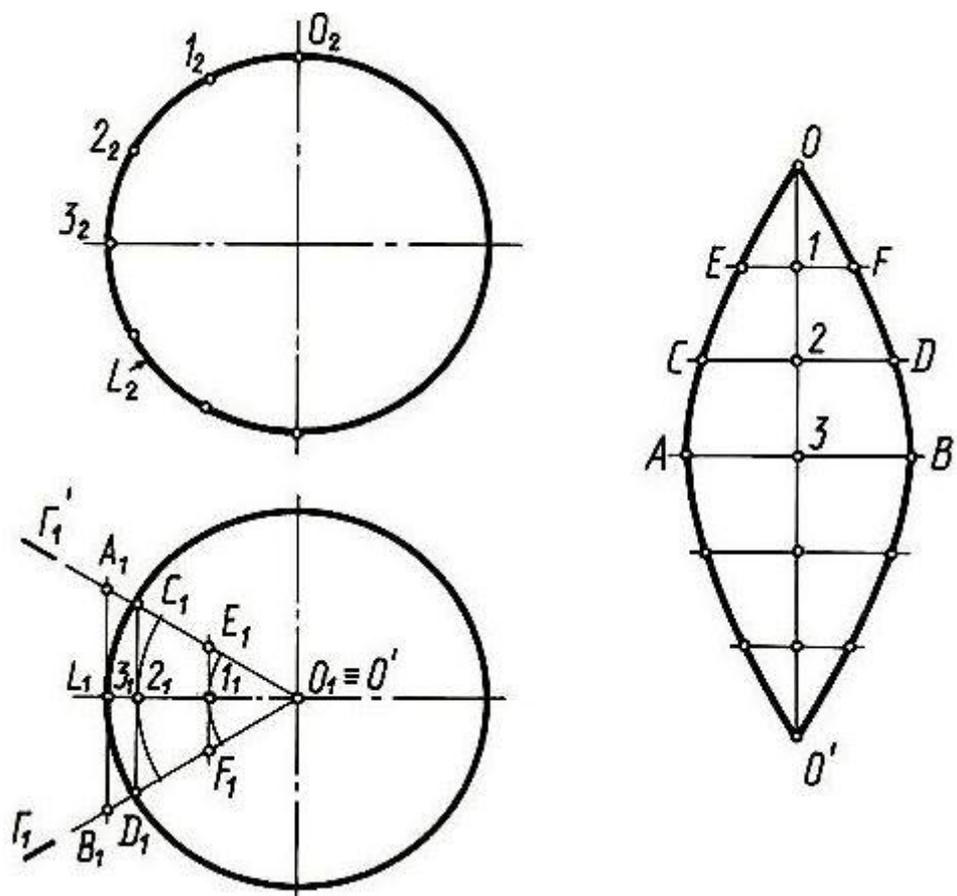
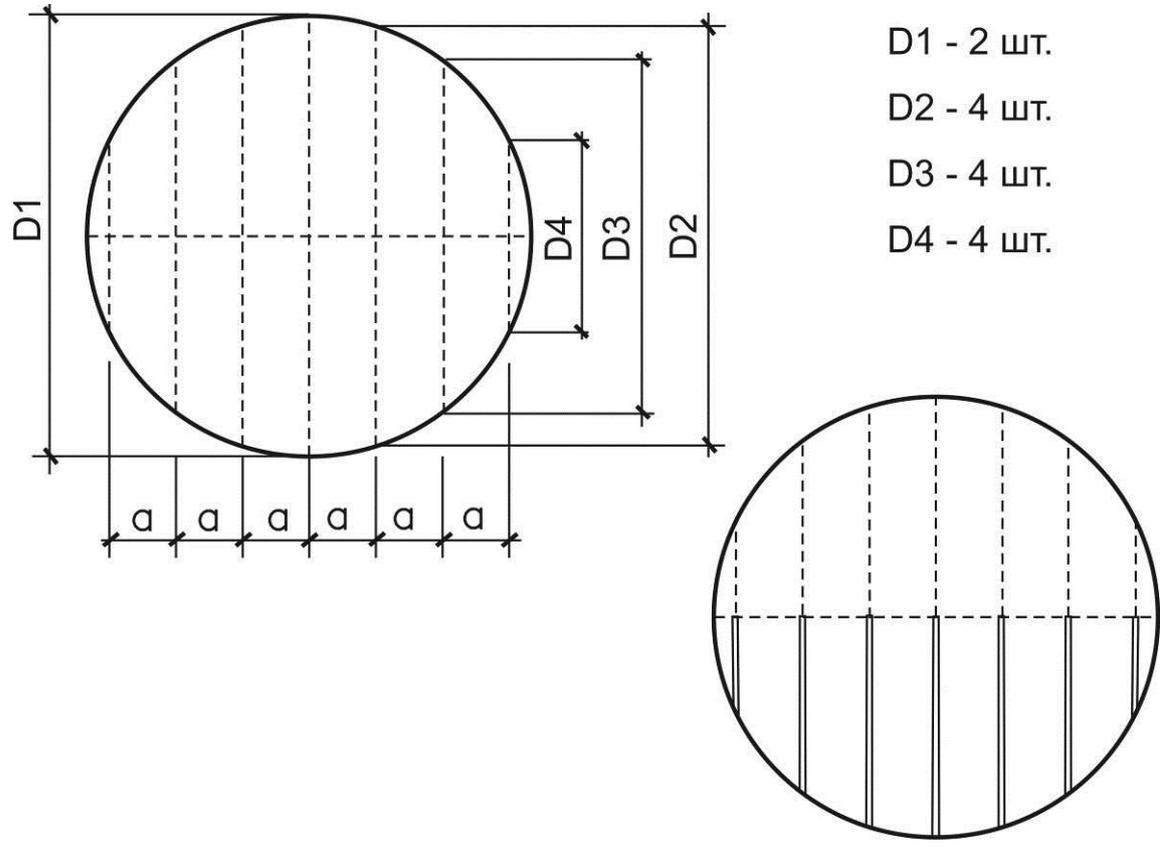


Рис. 31. Развертка сферы с 6 сегментами



- D1 - 2 шт.
- D2 - 4 шт.
- D3 - 4 шт.
- D4 - 4 шт.

Рис. 32. Схема макета шара из плоских элементов

Макет собирается без клея из отдельных деталей. Основными конструктивными элементами будут две окружности с диаметром, равным величине диаметра шара (D_1). Остальные элементы представляют собой окружности с диаметром, равным длине соответствующего сечения (D_2 , D_3 , D_4) и крепятся последовательно в прорези на основных элементах. Результат показан на рис. 33.

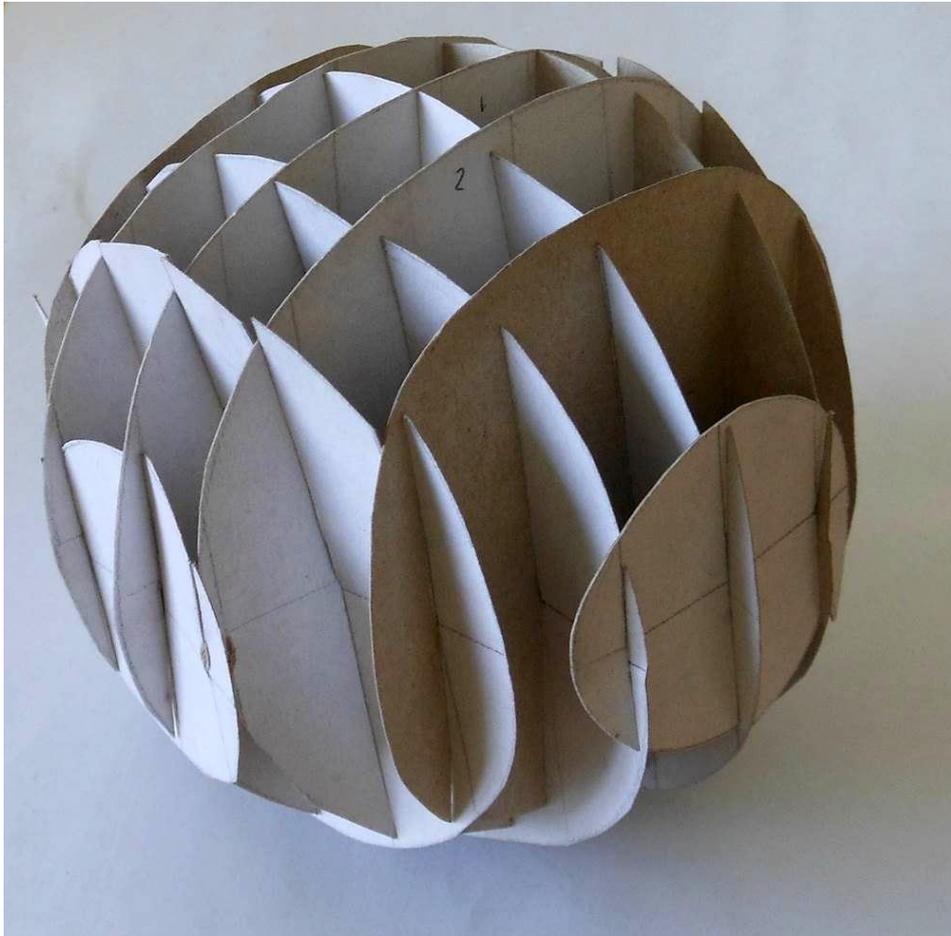


Рис. 33. Макет шара из плоских элементов

3.3. Практические задания и методические рекомендации к ним

Моделирование на плоскости

Задание 1. Текстура, фактура, структура

На формате А-2 закомпоновать 12 – 16 квадратов размером 9x9 (7x7) см. В каждом ряду создать цикл композиций, соответствующих понятиям «текстура», «фактура», «структура».

Цель работы: изучить понятия текстура, фактура, структура.

Задачи: научиться выявлять пластические свойства материалов и уметь применять их в создании объемной композиции, ознакомиться с пластиче-

скими свойствами бумаги и материалов на ее основе; приобрести навыки работы с текстурами и фактурами, передачи масштабности за счет степени проработки поверхности объекта.

Методические рекомендации

Задание выполняется из бумаги различной плотности и картона с использованием различных технических приемов и приспособлений. Различные эффекты достигаются за счет скручивания, увлажнения, деформации, создания заломов и потертостей, надрезов, отверстий и т.п. Изучение понятий «текстура», «фактура», «структура». Выявление сходств и различий в понятиях. Создание конструктивных форм и объемов на основе модульного принципа.

Примеры выполнения работы представлены на рис. 34, 35.

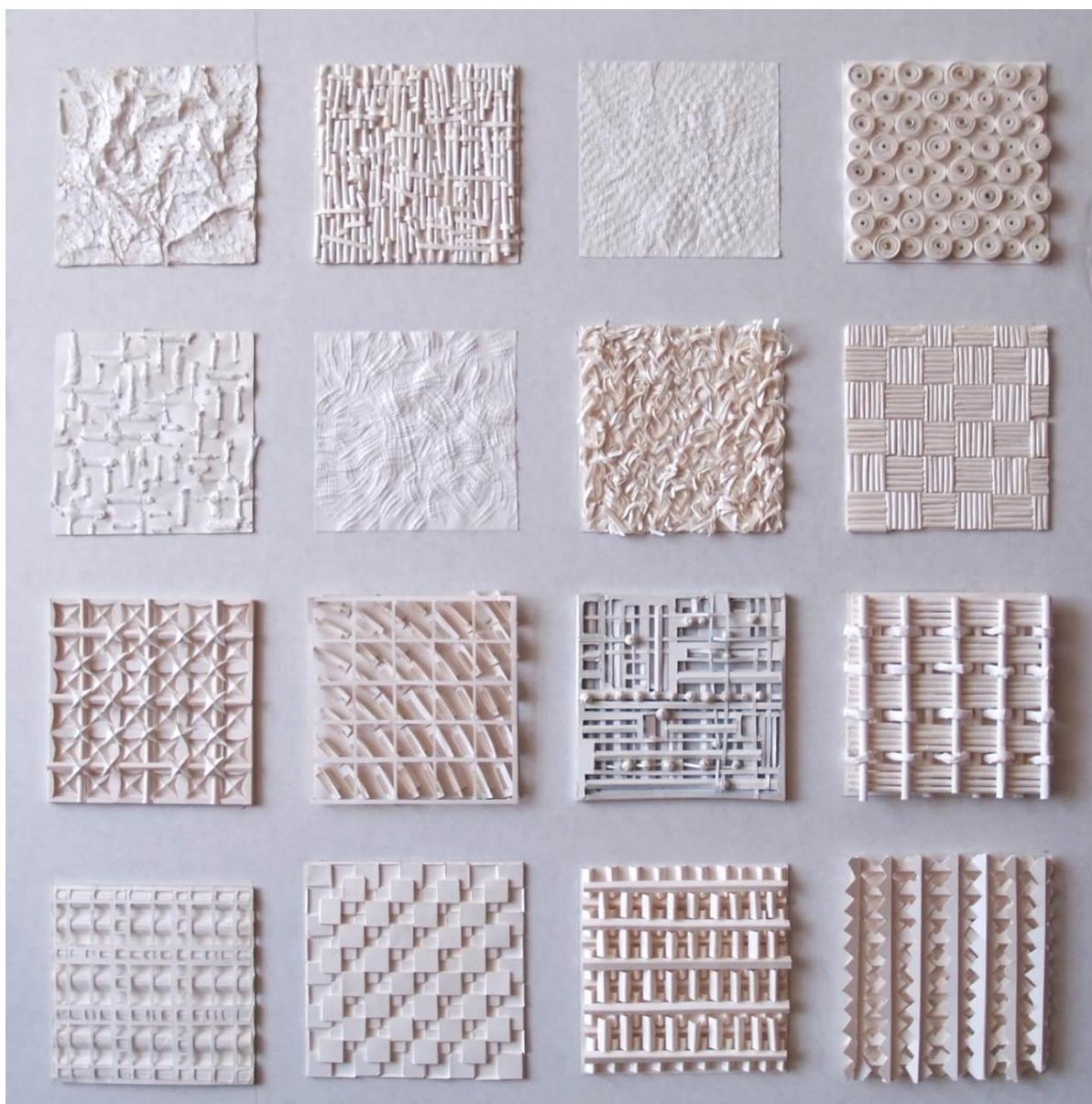


Рис. 34. Текстуры, фактуры, структуры. Пример выполнения работы

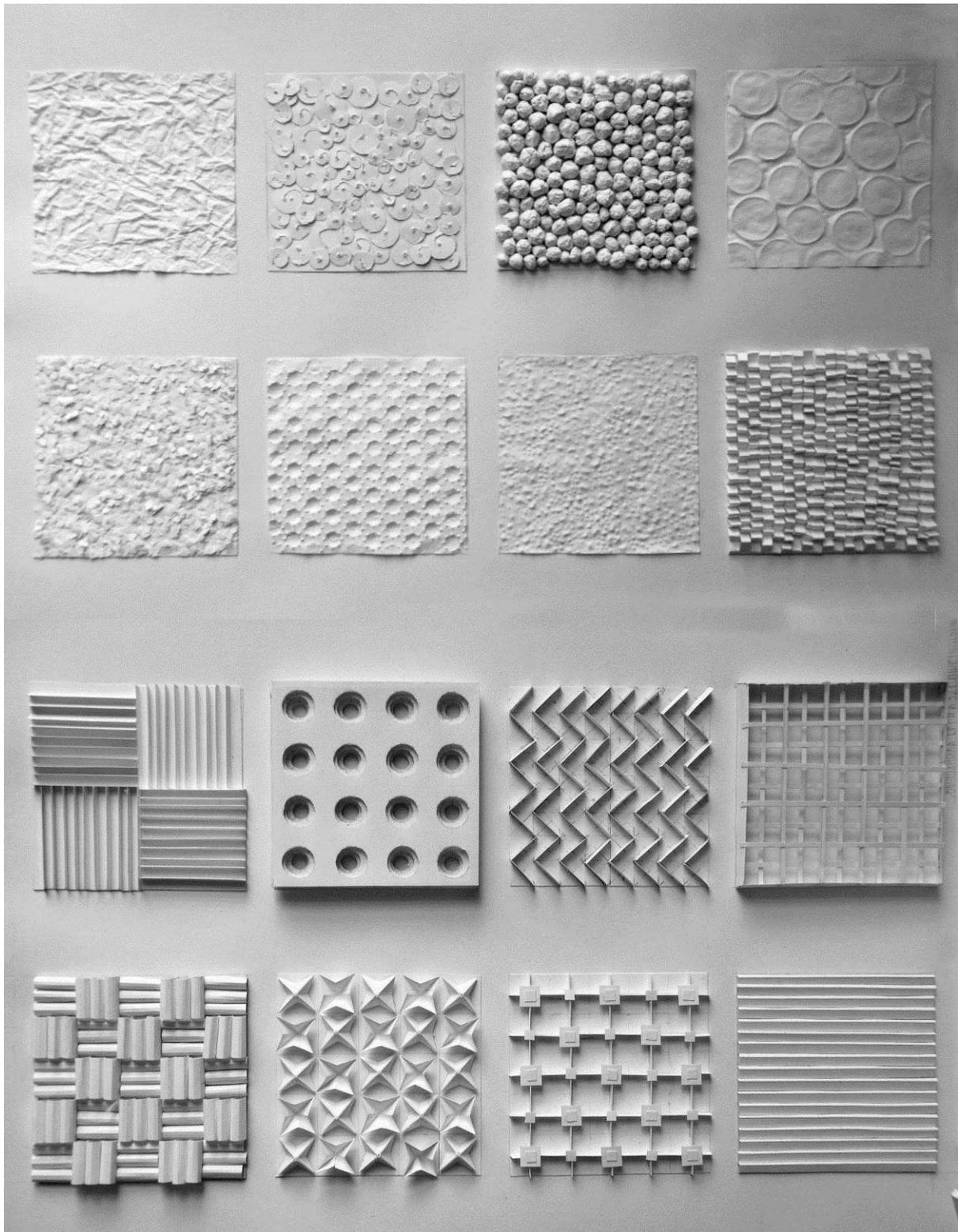


Рис. 35. Текстуры, фактуры, структуры. Пример выполнения работы

Задание 2. Рельефная интерпретация живописного произведения

На основе выбранного живописного произведения искусства создать рельефную композицию с использованием полученных навыков работы и знаний о свойствах материала.

Цель работы: создание пластической композиции на основе художественного произведения.

Задачи: детальный анализ художественного произведения с использованием комплекса полученных знаний о фактуре материалов, форме, пропорциях, соотношении объемов в масштабе и пространстве; изучение выразительных средств различных материалов.

Методические рекомендации

Работа может быть выполнена с использованием картона, ватмана, бумаги различной плотности. Технические приемы, применяемые в данной работе – создание различных фактур и текстур путем деформации, скручивания, надрезания, прокалывания и т.п. Моделировка глубины осуществляется за счет создания нескольких кулисных плоскостей, мелкой детализации пространственных элементов с учетом плановости (рис. 36 – 40).



Рис. 36. Интерпретация художественного произведения через пластический материал



Рис. 37. Интерпретация картины Н.Альтмана «Портрет Анны Ахматовой» через пластический материал



Рис. 38. Интерпретация фрагмента росписи Египетских пирамид через пластический материал



Рис. 39. Интерпретация художественного произведения через пластический материал



Рис. 40. Интерпретация японской гравюры через пластический материал

Моделирование в объеме

Задание 3. Основные принципы пластического моделирования в объемной композиции

Создать сложную объемную форму из простых геометрических тел.

Цель работы: изучить основные принципы пластического моделирования в объемной композиции.

Задачи: изучение методов геометрического формообразования объектов (сравнение, сопоставление, анализ, синтез, обобщение, систематизация); приобретение навыков применения их в создании объемной композиции.

Методические рекомендации

Задание выполняется из бумаги различной плотности и картона с использованием различных технических приемов и приспособлений. Выполнить анализ соразмерности и пропорций проектируемого объекта: осуществить поиск кратных отношений, сопоставить размерные величины элементов, составляющие форму; выявить геометрическую связь размеров основных форм и членений с учетом закономерных отношений элементов.

Примеры выполнения работы представлены на рис. 41, 42.

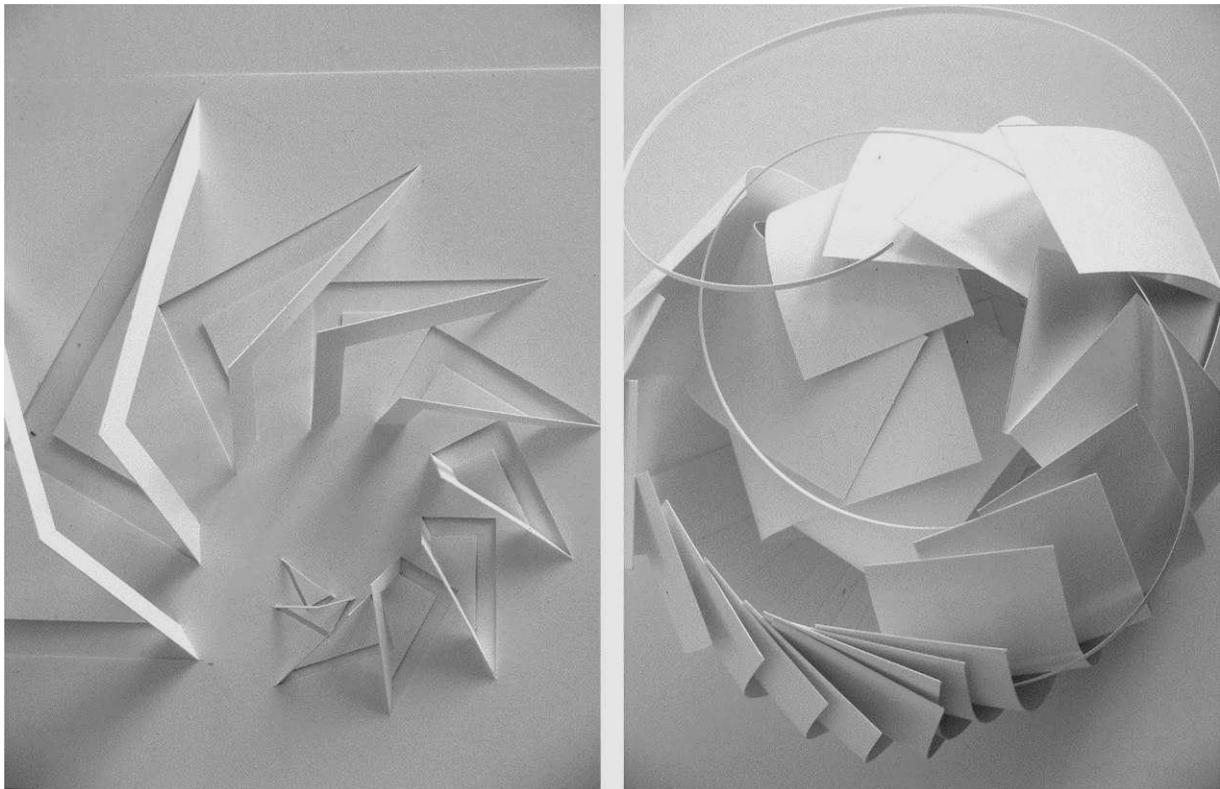


Рис. 41. Создание сложной объемной формы из простых геометрических тел

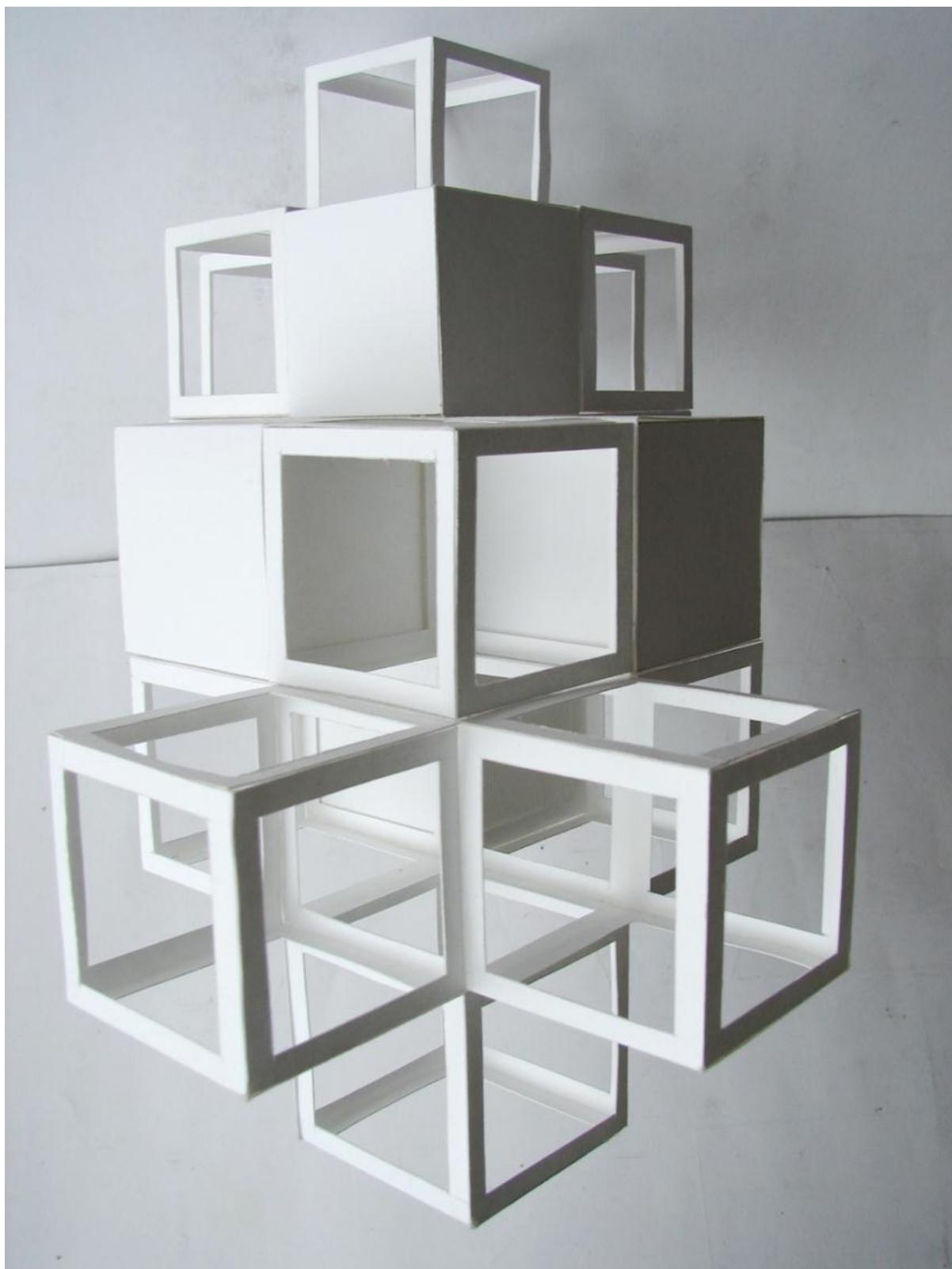


Рис. 42. Создание сложной объемной формы из простых геометрических тел

Задание 4. Пространственная композиция из простых геометрических тел на заданную тему.

Создать объемно-пространственную композицию из геометрических тел, отражающую выбранное смысловое значение.

Цель работы: изучение законов создания объемно-пространственной композиции.

Задачи: изучить пространственное строение объекта, выявить организацию структурных отношений всех его элементов и частей

Методические рекомендации

Задание выполняется из бумаги различной плотности и картона с использованием различных технических приемов и приспособлений. С помощью законов геометрического формообразования провести выявление образной составляющей объекта, создание конструктивных форм и объемов с учетом средств композиции, отражающих свойства образа, системность, структурность и целостность проектируемого объекта. Форма отражает пространственное строение, организацию геометрических и материальных отношений всех элементов и частей композиции [5].

Примеры выполнения работы представлены на рис. 43, 44.

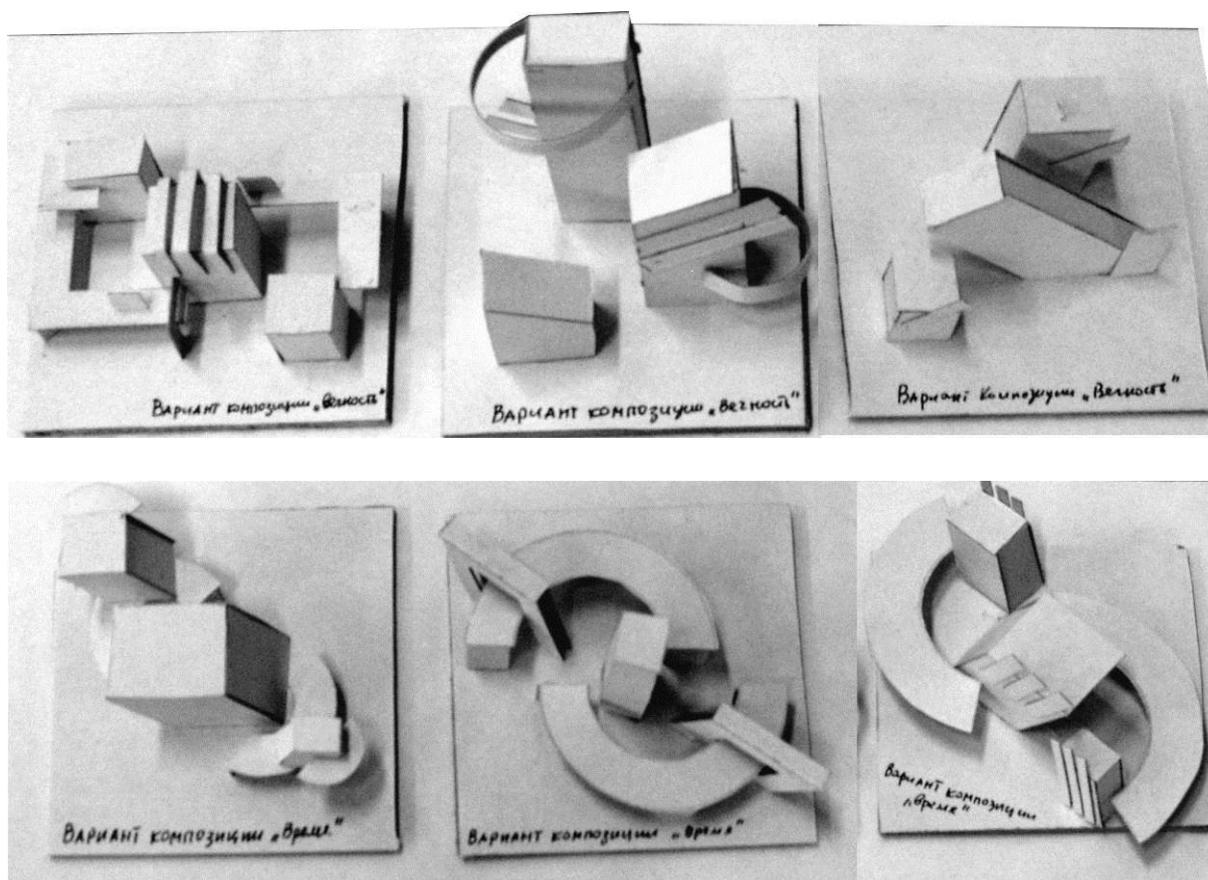


Рис. 43. Пространственная композиция из простых геометрических тел. Эскизы

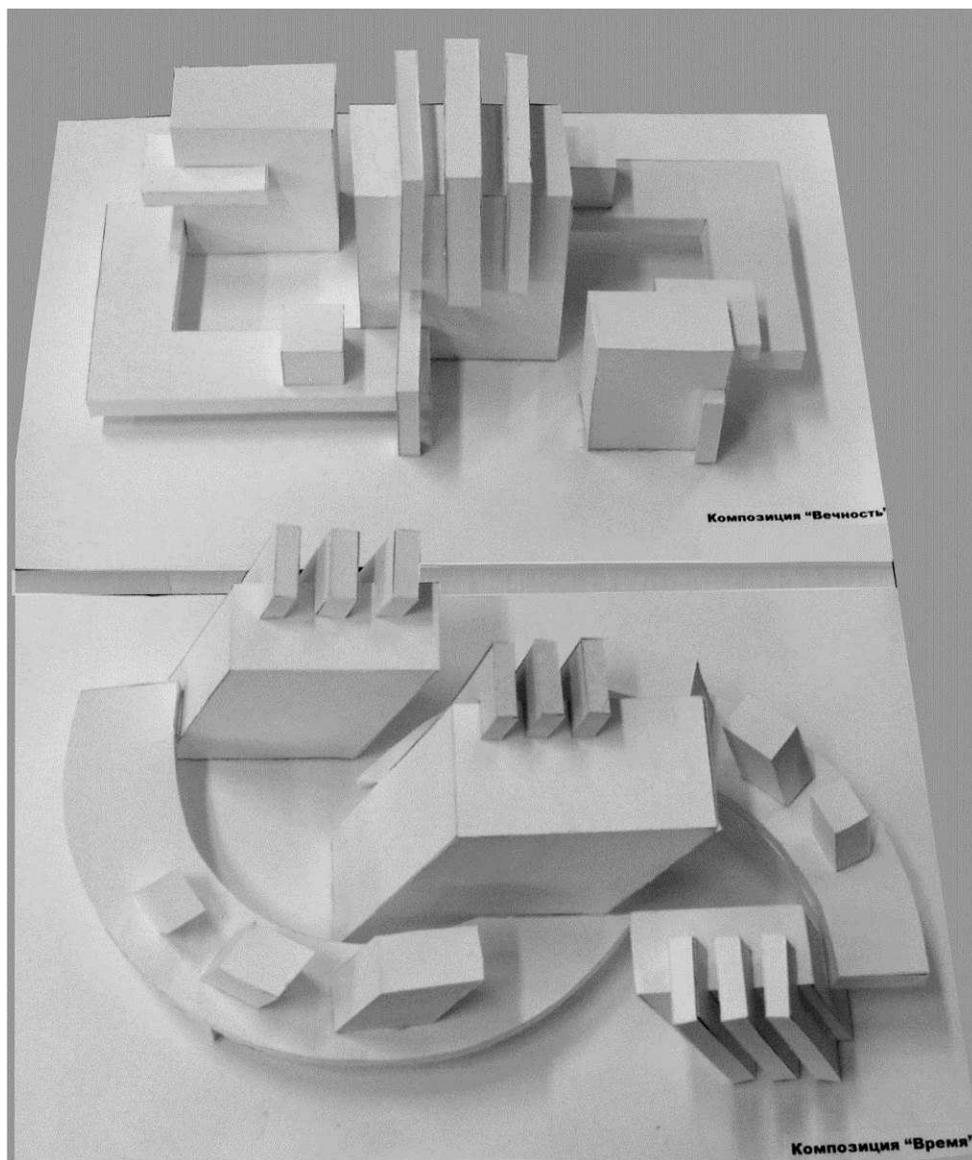


Рис. 44. Пространственная композиция из простых геометрических тел

Задание 5. Усиление и разрушение формы на основе модуля

Создать две контрастные по замыслу объемно-пространственные композиции из геометрических тел (размер 20х20см). Задание основано на использовании единого модуля и дополнительных элементов.

Цель работы: изучение законов создания объемно-пространственной композиции на основе модуля.

Задачи: изучить пространственное строение объекта, выявить организацию структурных отношений всех его элементов и частей

Методические рекомендации

Задание выполняется из бумаги различной плотности и картона с использованием различных технических приемов и приспособлений. С по-

мощью законов геометрического формообразования провести выявление сходств и различий в понятиях, создание конструктивных форм и объемов на основе модульного принципа с учетом средств композиции, отражающих свойства образа, системность, структурность и целостность проектируемого объекта. На основе композиции из геометрических тел первая композиция должна быть усилена, собрана, а другая в контраст разрушена с помощью некой другой формы. Модуль выступает как основа эстетической цельности конструкции (рис. 45).

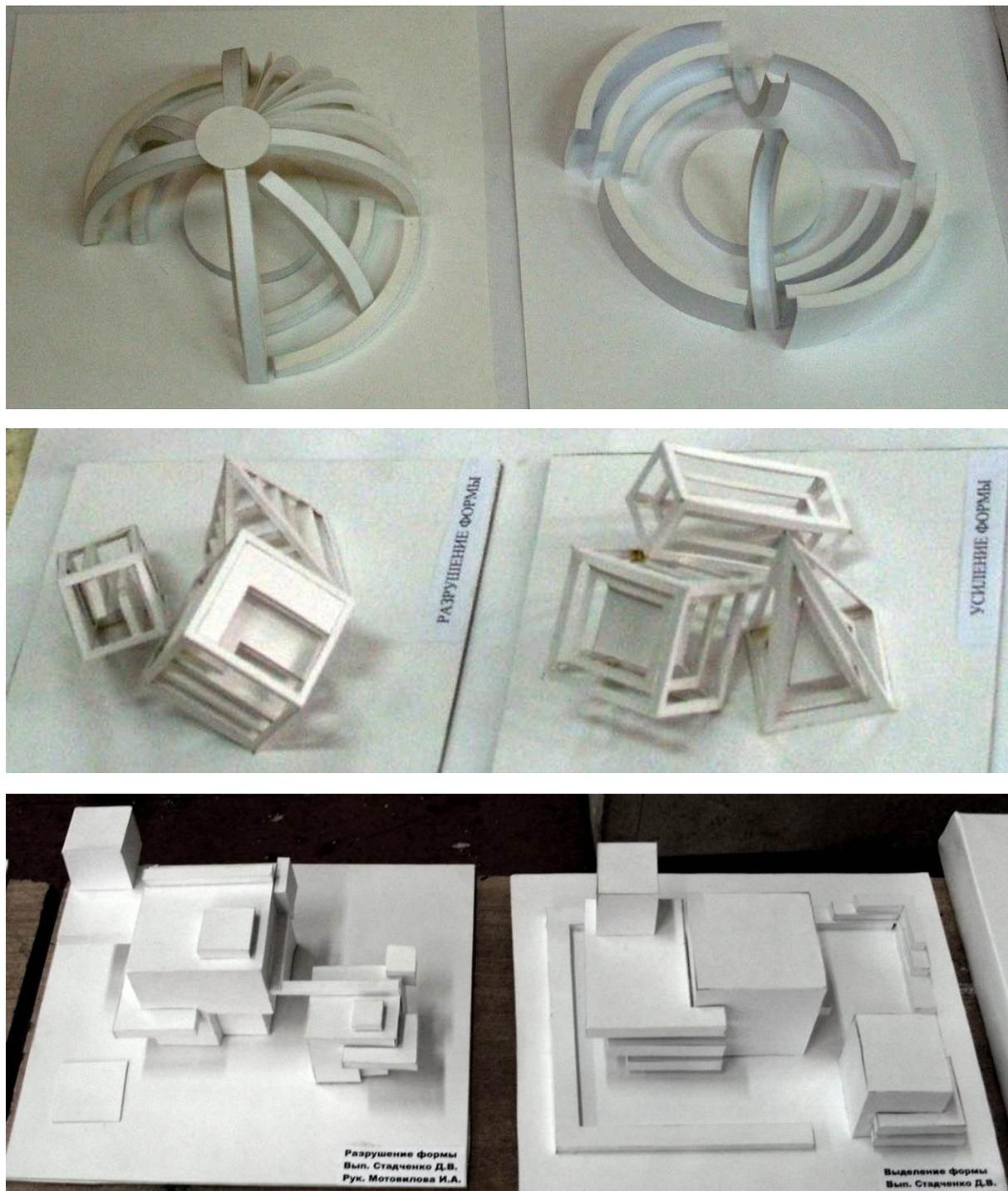


Рис. 45. Пример выполнения задания на разрушение и усиление формы

Задание 6. Выражение заданного образа

Создать объемно-пластическую композицию, где имеющиеся формы выражали бы целостную идейную композицию. Данное задание демонстрирует степень усвоения студентами полученных знаний и навыков макетирования.

Цель работы: изучить приемы выражения образной, идейной составляющей средствами геометрического формообразования.

Задачи: изучить пространственное строение объекта, выявить организацию структурных отношений всех его элементов и частей, определить соответствие геометрических форм смысловой нагрузке.

Методические рекомендации

Задание выполняется из бумаги различной плотности и картона с использованием различных технических приемов и приспособлений. При создании объемно-пространственной композиции необходимо сначала проанализировать, какие ассоциации вызывает тот или иной образ и выявить, какие геометрические формы наиболее четко отражают данные ассоциации. С помощью законов геометрического формообразования создать объемную форму с учетом средств композиции, отражающих свойства образа, системность, структурность и целостность проектируемого объекта.

Примеры выполнения работы представлены на рис. 46, 47.

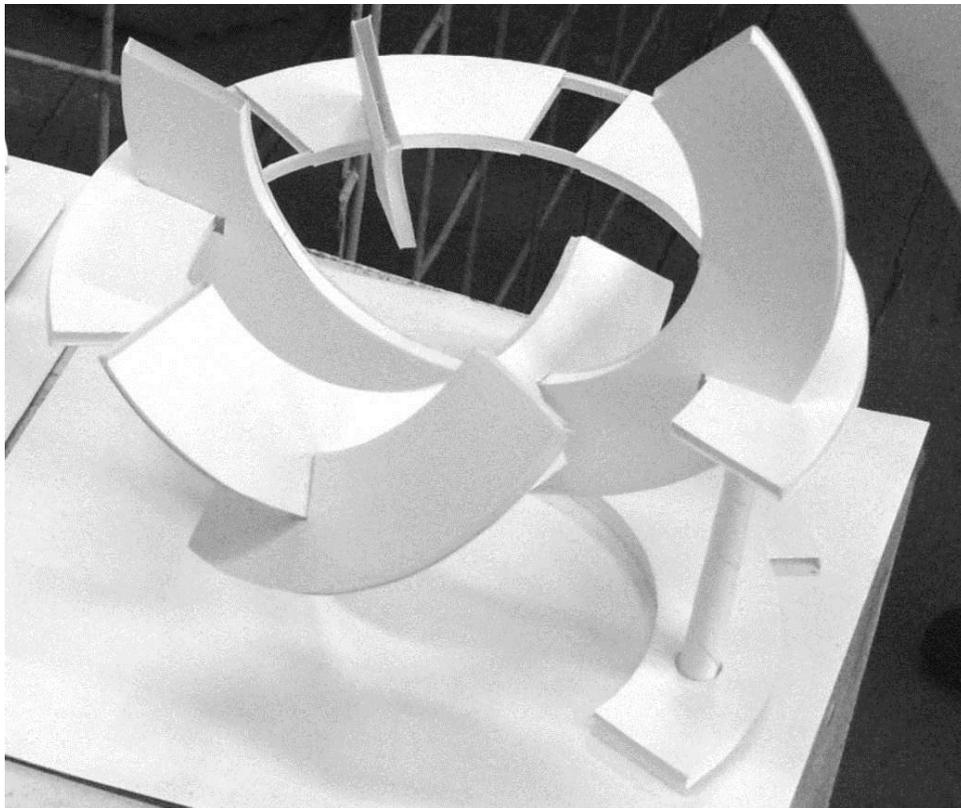


Рис. 46. Композиция «Обсерватория»



Рис. 47. Композиция «Время»

Моделирование в пространстве

Задание 7. Развитие различных форм в единой композиции

Создать объемно-пластическую композицию, где имеющиеся формы (ранее выбранные) выражали целостную идейную композицию.

Цель работы: изучить возможность выражения одного и того же объекта различными по форме элементами в архитектурной композиции.

Задачи: изучить приемы выражения образной составляющей средствами геометрического формообразования, изучить композиционные особенности работы с модулем.

Методические рекомендации

Создать две композиции, сходные по объемно-пространственной структуре, но различные по выразительным средствам, их применению. Возможно использование элементов сходных по форме, но разных по масштабу, функции и т.п. (рис. 48).

Задание предваряется серией эскизов.

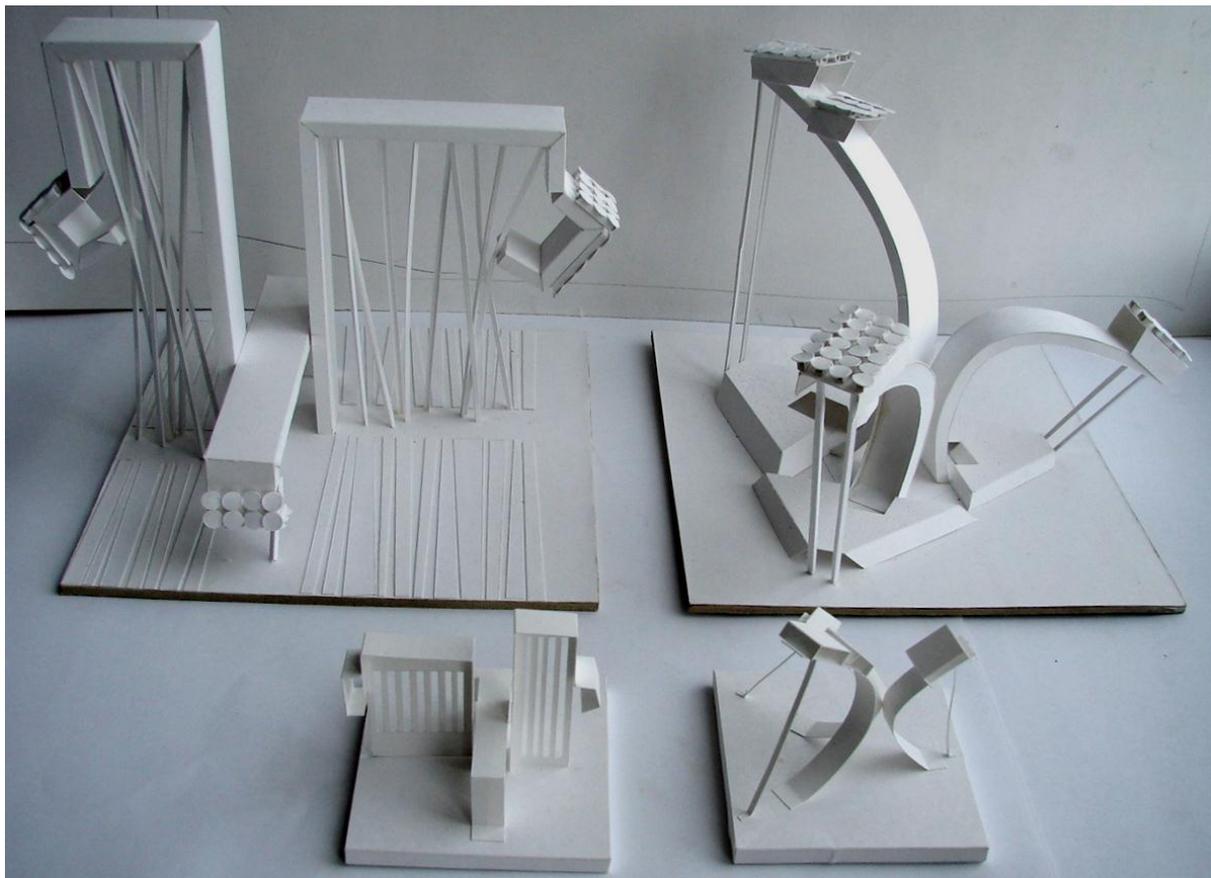


Рис. 48. Применение различных форм в единой композиции

Задание 8. Архитектурная композиция на основе модуля

Создать две различных композиции в пространстве. Задание основано на внедрении той или иной объемной формы в пространственную среду.

Цель работы: создать две различных по форме и функции архитектурных композиции на основе единого модуля.

Задачи: изучить возможность использования одного и того же элемента в архитектурной композиции при решении различных задач (например: сложность ландшафта, ограниченность пространства, привязка к ансамблю имеющихся объектов и т.д.).

Методические рекомендации

Придумать образ, архитектурную композицию в контрастном решении при использовании одного и того же модуля (рис. 49). Например: высокое, современное здание многоэтажного дома под названием «скала» и композиционное контрастное решение другого объекта с использованием того же самого модуля под названием «равнина».

Следует стремиться к высокой культуре технического исполнения.

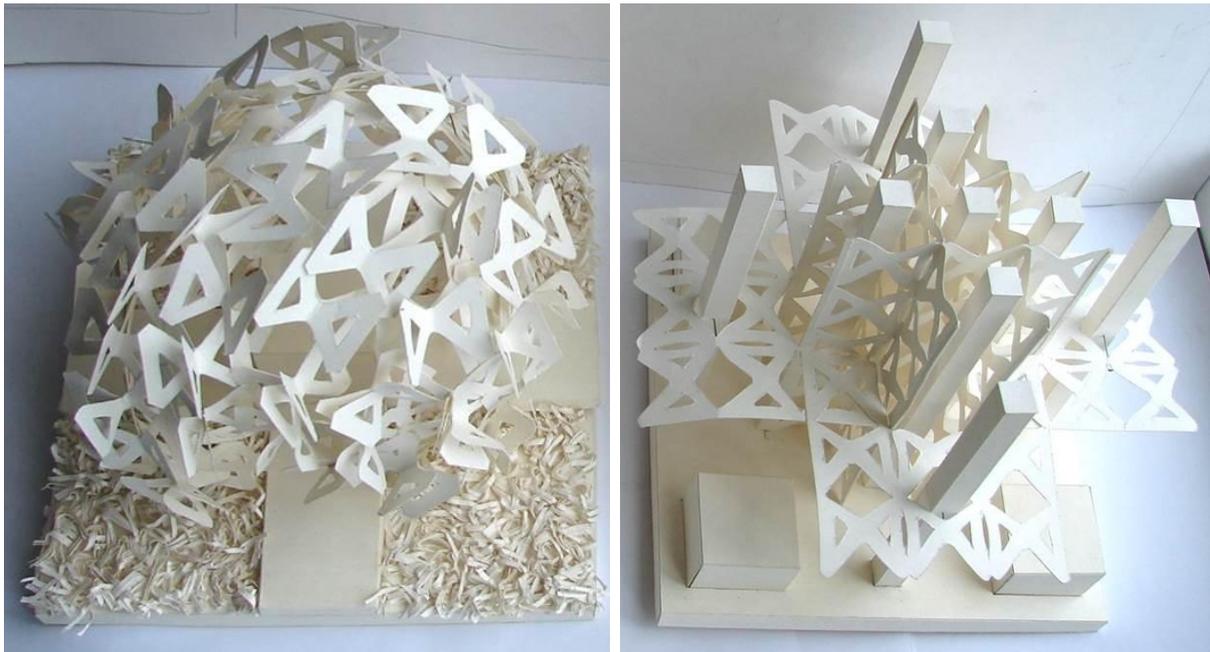


Рис. 49. Архитектурная композиция на основе модуля

Задание 9. Объемно-пространственная композиция из выбранных форм и дополнительных элементов в заданном пространстве

Создать объемно-пространственную композицию на архитектурную тематику на основе модуля и дополнительных элементов. Это могут быть малые архитектурные формы, объемы зданий и сооружений и т.п.

Цель работы: изучить технические приемы моделирования объемно-пространственной композиции из выбранных форм и дополнительных элементов в заданном пространстве.

Задачи: изучить композиционные особенности работы с модулем и дополнительными элементами, изучить технические приемы моделирования архитектурных форм средствами геометрического формообразования.

Методические рекомендации

Создать объемно-пространственную композицию на основе модульных элементов из простых геометрических форм (рис. 50 – 56). Композиция дополняется включением дополнительных элементов в разрабатываемый объем. Рассмотреть возможность использования одного и того же элемента в архитектурной композиции при решении различных задач. Полученный объем должен иметь связь с окружающим пространством.

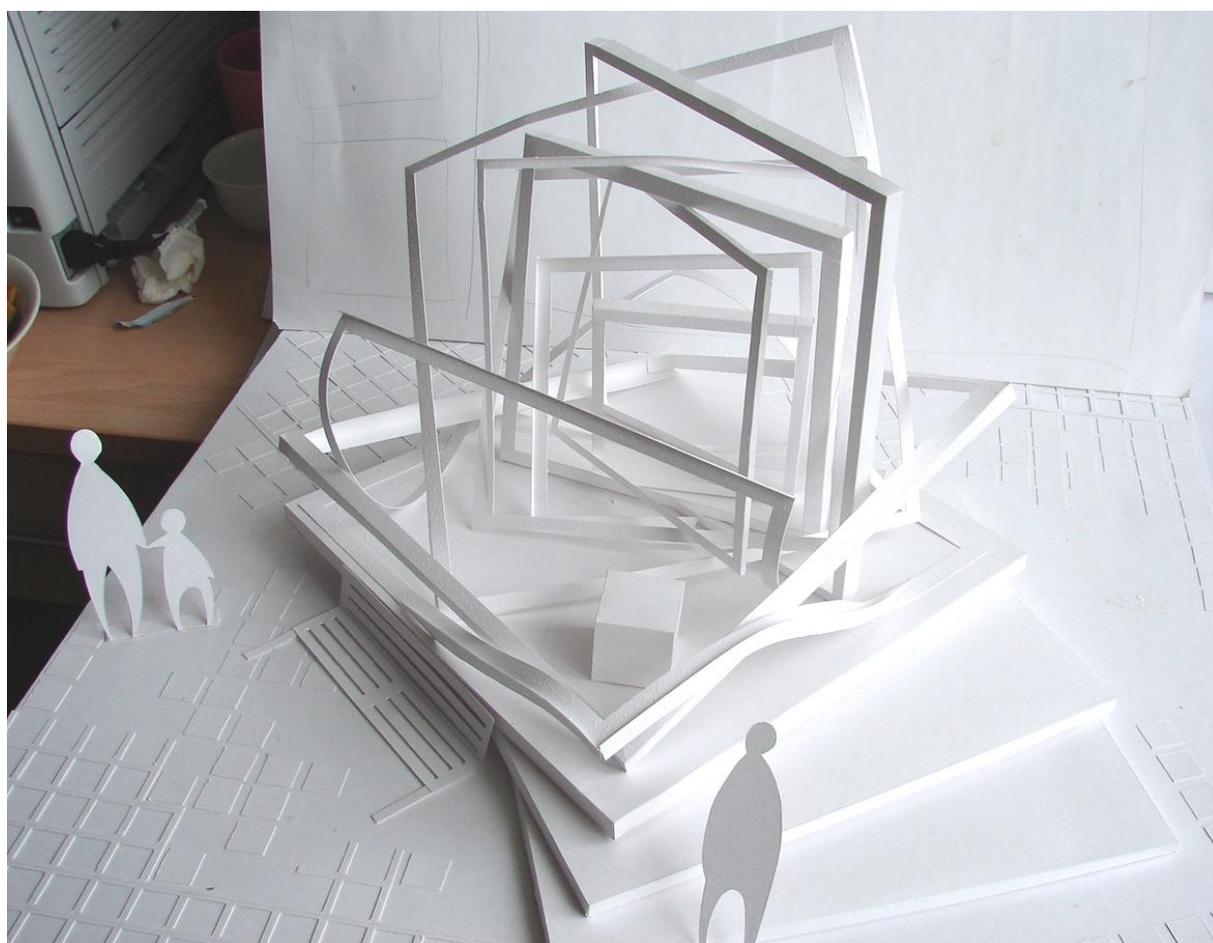


Рис. 50. Архитектурная композиция в заданном пространстве



Рис. 51. Архитектурная композиция в заданном пространстве

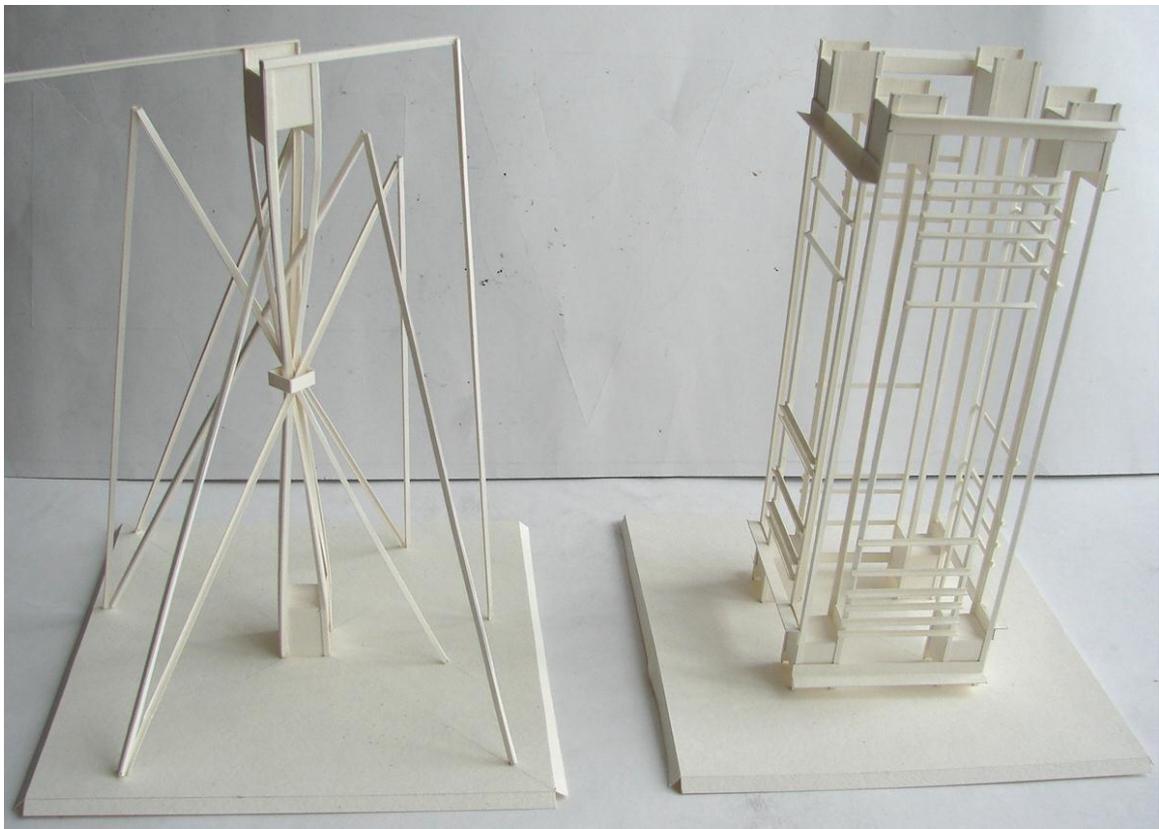


Рис. 52. Решение объема в архитектурной композиции



Рис. 53. Архитектурная композиция в заданном пространстве

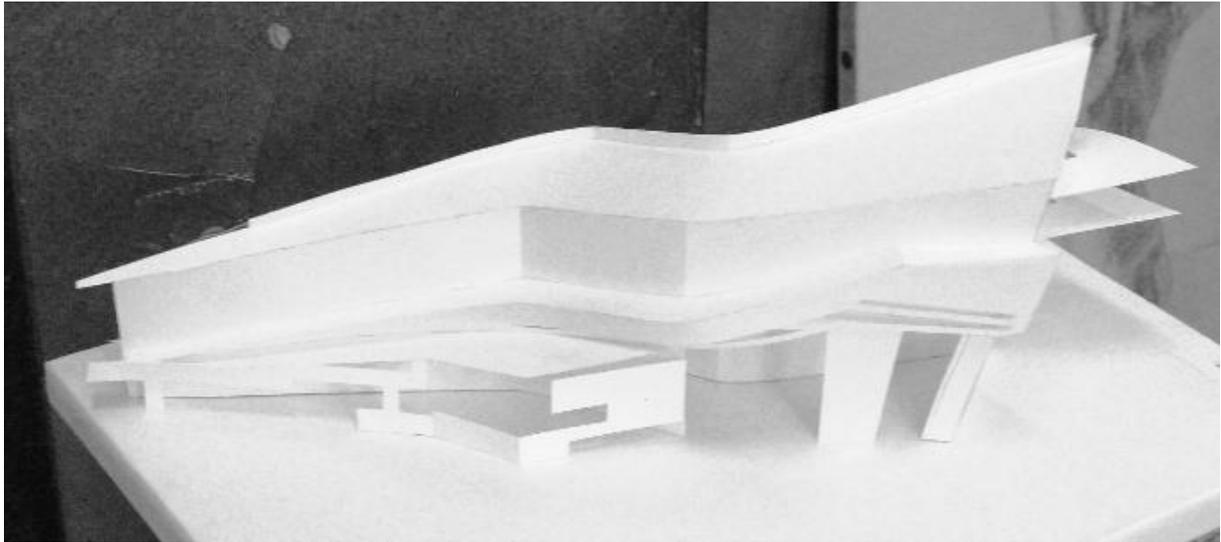


Рис. 54. Решение объема в архитектурной композиции

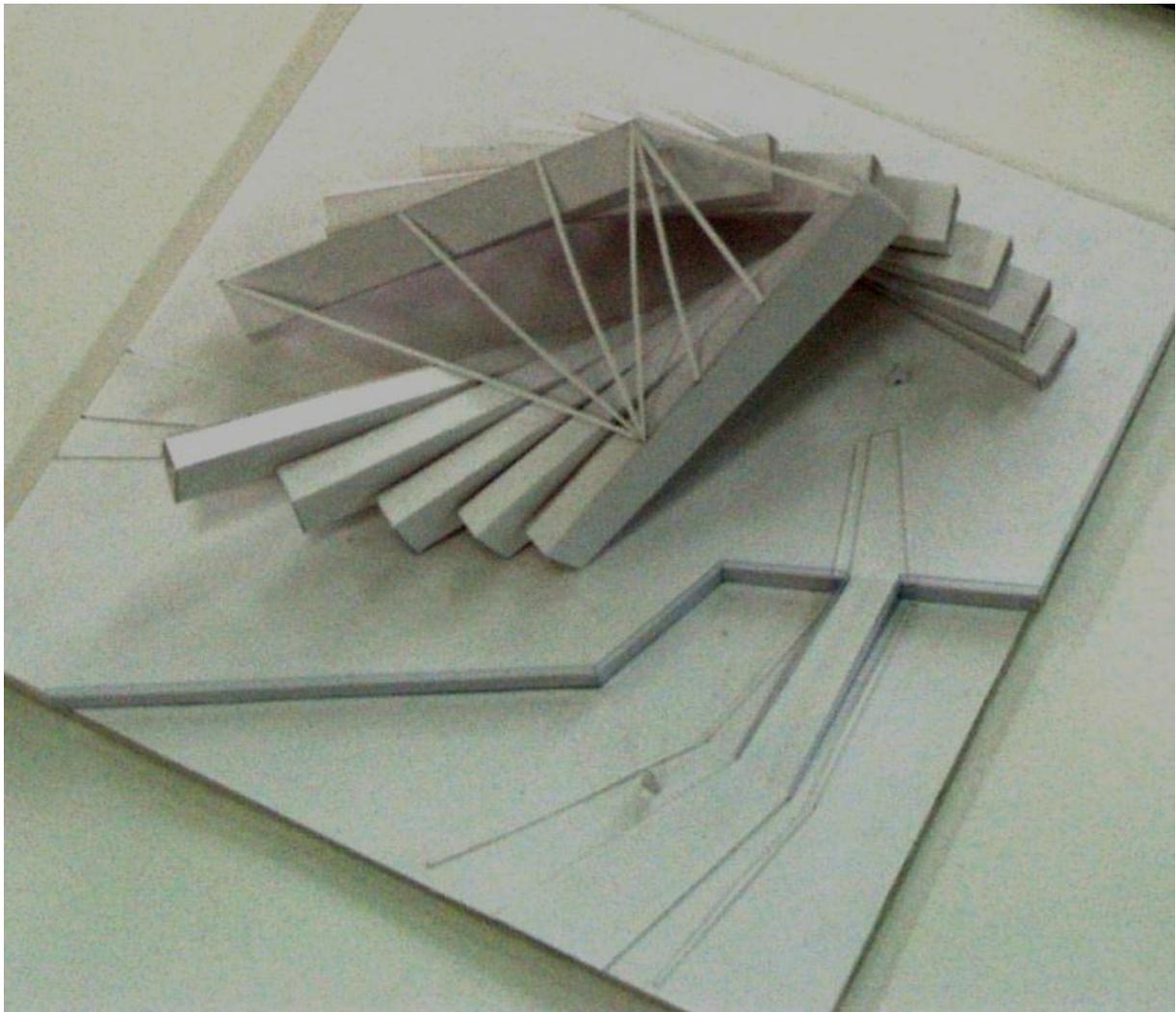


Рис. 55. Архитектурная композиция в заданном пространстве

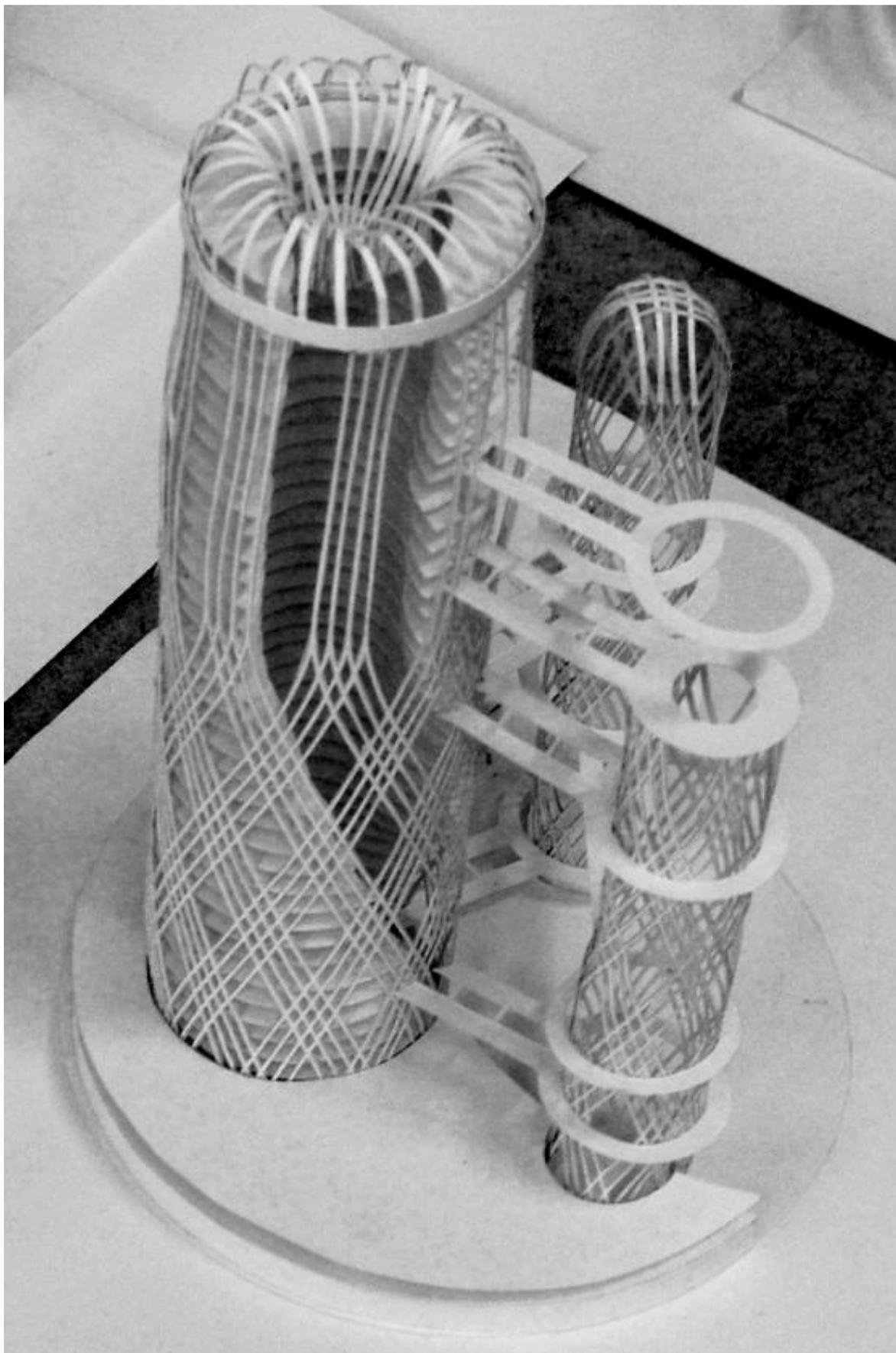


Рис. 56. Решение объема в архитектурной композиции

Моделирование в ограниченном пространстве

Задание 10. Основные принципы пластического моделирования в ограниченном пространстве (интерьер).

Выполнить макет интерьера жилой комнаты, общественного помещения, учебной аудитории и т.п.

Цель работы: склеить в масштабе макет интерьера в цвете с применением текстур.

Задачи: освоить приемы макетирования в учетом масштаба, применить на практике полученные технические навыки макетирования.

Методические рекомендации

Макет помещения клеится с использованием каркаса, который удобнее всего сделать из слоеного (коробочного) картона. В нем прорезаются окна и дверные проемы, задается толщина стен. Далее каркас снаружи оклеивается бумагой нейтрального цвета, внутри – с использованием различных материалов, имитирующих отделку стен, пола. Затем в подготовленном объеме помещения размещается мебель и элементы интерьера (рис. 57, 58).



Рис. 57. Макет интерьера офисного помещения

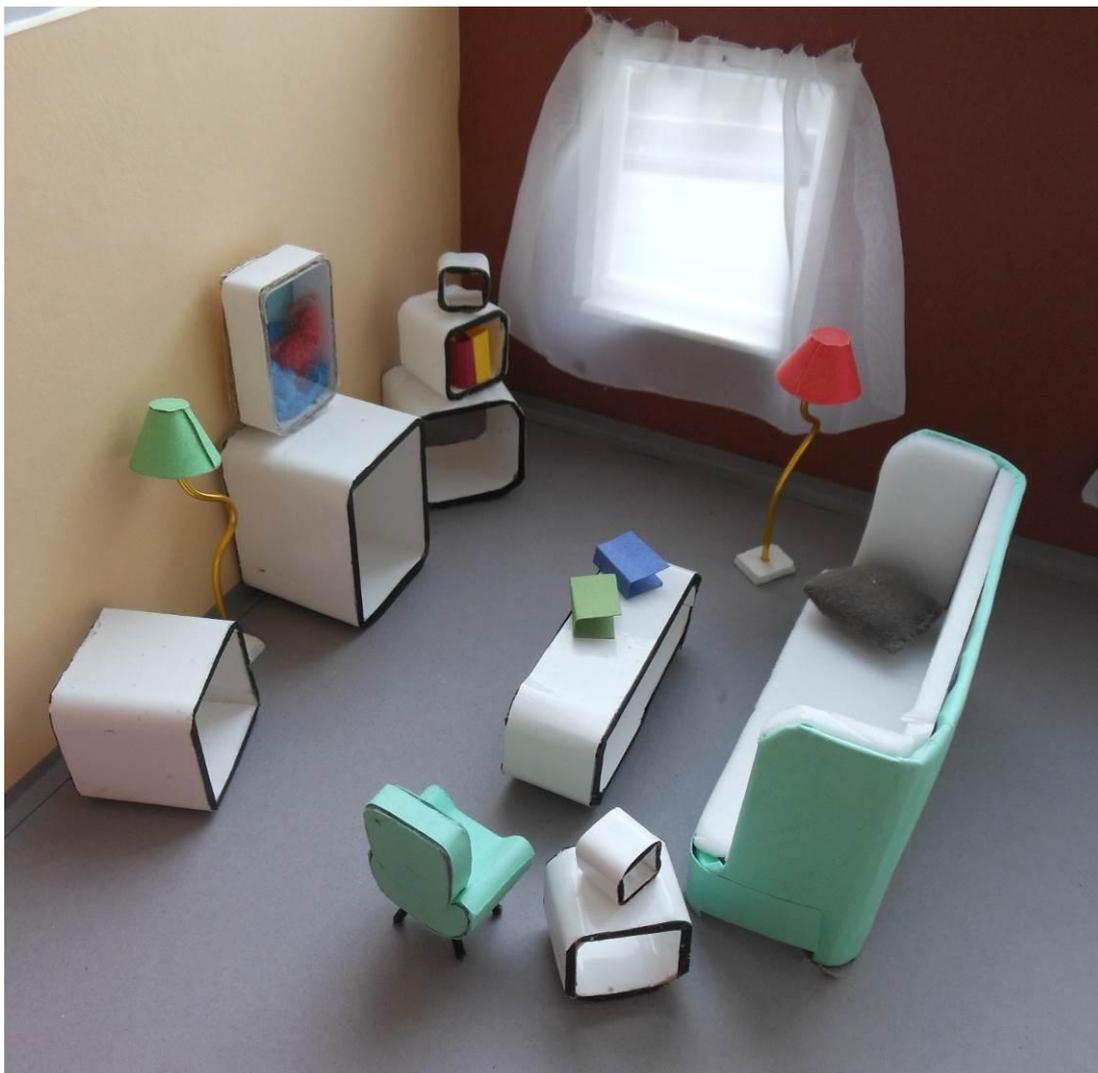


Рис. 58. Макет интерьера общественного центра

Задание 11. Создание объемно-пространственной композиции в ограниченном пространстве.

Выполнить макет выставочного стенда,

Цель работы: склеить в масштабе макет экспозиционного оборудования в цвете с применением текстур.

Задачи: освоить приемы макетирования в учетом масштаба, применить на практике полученные технические навыки макетирования.

Методические рекомендации

Макет оборудования клеится с использованием каркаса, который удобнее всего сделать из слоеного (коробочного) картона. В нем задаются основные объемы и толщина стен. Далее каркас оклеивается с использованием различных материалов, имитирующих отделку стен, пола, элементов оборудования. Затем в подготовленном объеме фиксируются мобильные элементы оборудования (рис. 59, 60).



Рис. 59. Макет выставочного стенда автокомплекса «Регинас»



Рис. 60. Макет выставочного стенда музея железной дороги

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТА

1. Объемно-пространственная композиция: учеб. для вузов по специальности «Архитектура» / А. В. Степанов, В. И. Мальгин, Г. И. Иванова и др.; под ред. А. В. Степанова М.: Архитектура-С, 2007. – 254 с.
2. Калмыкова, Н. В. Макетирование из бумаги и картона Текст учеб. пособие для худож. училищ, шк. и лицеев, а также для мл. курсов архитектур.-худож. вузов Н. В. Калмыкова, И. А. Максимова. – 4-е изд. – М.: Университет, 2014. – 79 с.
3. Калмыкова, Н. В. Макетирование / Н. В. Калмыкова, И. А. Максимова. – М.: Архитектура-С, 2004. – 94 с.
4. Мировая художественная культура, XX в.: Изобразительное искусство и дизайн. В 4 т.Т. 4 кн. 1/ Е. П. Львова, Д. В. Сарабьянов, Е. П. Кабкова и др.– СПб.: Питер, 2007. – 459 с.
5. Полякова, Н. И. Скульптура и пространство: Проблемные соотношения объема и пространственной среды/ Н. И. Полякова. – М.: Советский художник, 1982.– 199 с.
6. Рекомендации по проектированию комплексной схемы художественного и монументально-декоративного оформления города / Моск. архит. ин-т.– М.: Стройиздат, 1986. – 90 с.
7. Турчин, В. С. Монументы и города: Взаимосвязь художественных форм монументов и городской среды/ В. С. Турчин. – М. : Советский художник, 1982. – 159 с.
8. <https://www.book.ru/book/921721Смирнов>, В.А. Профессиональное макетирование и техническое моделирование. Краткий курс : учебное пособие / В.А. Смирнов. – Москва : Проспект, 2017. – 168 с.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Финаева, О.В. Роль начертательной геометрии в дизайн-образовании [Текст] / О. В. Финаева Наука ЮУрГУ. Секции технических наук : материалы 62-й науч. конф. – Челябинск : Издат. центр ЮУрГУ, 2010. – Т. 1. - С. 108-111.
2. ГОСТ 2.002-72 Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Требования к моделям, макетам и темплетам, применяемым при проектировании (с Изменениями N 1, 2). – М.: Стандартиформ, 2011. – 4 с.
3. Калинин Ю.М. Архитектурное макетирование: учеб. пособие / Ю.М. Калинин, М.В. Перькова.– Белгород : Изд-во БГТУ, 2010. – 117 с.
4. Калмыкова, Н. В. Макетирование / Н. В. Калмыкова, И. А. Максимова. – М.: Архитектура-С, 2004. – 94 с.
5. Основы методологии проектирования в промышленном дизайне : учеб. пособие/Е.П. Михеева[и др.]; Владим. гос. ун-т им. А. Г. и Н. Г. Столетовых. – Владимир : Изд-во ВлГУ, 2014. – 80 с.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
1. МАКЕТИРОВАНИЕ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ	
1.1. Цели и задачи дисциплины	4
1.2. Место дисциплины в структуре ОП ВО	4
1.3. Требования к результатам освоения дисциплины	5
2. МАКЕТИРОВАНИЕ В ПРОЕКТНОМ ПРОЦЕССЕ	6
2.1. Основные определения	6
2.2. Цветовое решение макета	10
2.3. Архитектурно-планировочные макеты	13
3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ПРИЕМЫ И СРЕДСТВА ПЛАСТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ	
3.1. Материалы и инструменты для макетирования	20
3.2. Основные приемы макетирования	21
3.3. Практические задания и методические рекомендации к ним	36
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТА	62
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	63