


Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ляшенко Татьяна Васильевна
Должность: Ректор
Дата подписания: 25.02.2026 16:55:27
Уникальный программный ключ:
6f70794d4ae80e71b4eb424a71db89beedf6b85c

Автономная некоммерческая организация высшего образования
«ВЫСШИЙ ХУДОЖЕСТВЕННО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ»

Принято:
Ученым Советом АНО ВО
«ВХУТЕИН»
Протокол № 01-25 от 28.01.2025 г



Утверждаю:
Ректор  Т.В.
Ляшенко
Приказ № 01-о/25 от 30.01.2025 г..

Учебно-методическое пособие

Макетирование и моделирование

Направление подготовки

54.03.01 «ДИЗАЙН»

(уровень бакалавриата)

Квалификация
Бакалавр

Направленность (профиль)
Коммуникационный дизайн

Санкт-Петербург

2025

Оглавление

Введение.....	4
Цели, задачи и результаты освоения дисциплины.....	5
Роль макета в проектной деятельности.....	8
Правила объемного моделирования.....	10
Архитектоника плоского листа.....	14
Разработка комбинаторно-модульного рельефа.....	18
Технологические приемы работы в технике бумагопластики.....	22
Контрольные вопросы.....	29
Литература.....	31

Введение

Для успешной работы над практическими заданиями объемно-пластического цикла необходимо профессиональное понимание специфики композиционных закономерностей объемного проектирования, поэтому практической работе предшествует самостоятельное изучение теории формообразования. В цикле объемно-пластических работ практического курса архитектоники осуществляется изучение композиционных принципов и художественно-образных средств организации материальных форм из бумаги, текстильных и природных материалов. Особенно много внимания уделяется работе с бумагой, картоном, пенокартоном, созданию коллажей, макетов, всевозможных разновидностей рельефов.

Конструирование из бумаги предполагает аналитический характер деятельности, прививает практические навыки в конструировании, формирует способность нестандартного мышления. Основной методической целью учебных заданий по проектированию из бумаги является возможность свободно строить структурные элементы формы и гибко оперировать ими для установления необходимых композиционных связей. В реальной практике такая свобода ограничивается разнообразными функциональными, конструктивными, технологическими требованиями к формообразованию.

Часть занятий проводится в интерактивных формах. Это активизирует учебную деятельность, стимулирует творческую направленность учебной аудиторной и самостоятельной работы, приблизит учебную работу к профессиональной деятельности.

Каждое задание строго продумано с точки зрения его методической целесообразности, строится на базе полученных ранее знаний и умений в соответствии с основным дидактическим принципом «от простого к сложному, от известного к неизвестному», отличаться новизной в решении изобразительно-выразительных задач.

Характер учебных заданий, их конкретное содержание, может меняться в зависимости от уровня подготовки обучающихся, материально-технических возможностей и др. в пределах общего количества часов, отведенных учебным планом.

Самостоятельная работа предусматривает в основном изучение литературы по данной дисциплине с углубленным ознакомлением содержания конкретных вопросов, а также самостоятельную работу по выполнению проектных заданий.

Качество знаний, умений и навыков обучающегося проверяется в результате проведения систематических просмотров и оценки работ по четырех-бальной системе оценок. Учитываются все виды аудиторной и самостоятельной работы студентов, умения применять в творческой самостоятельной работе знания, полученные на занятиях.

К зачетному или экзаменационному просмотру представляются все материалы, выполненные в течении семестра. При оценке работы учитывается не только формальное выполнение заданий, но и, прежде всего, качество решения поставленных задач. Итоговая оценка, представляющая собой сумму баллов, набранную по всем модульным единицам в течении семестра, выставляется после семестрового кафедрального просмотра.

Цели, задачи и результаты освоения дисциплины

Освоение дисциплины предполагает реализацию цели и ряда задач, необходимых для успешной подготовки к решению проектных заданий. А именно:

- развитие объемно-пространственного художественного мышления, чувства соразмерности и гармонии;
- овладение профессиональными методами и средствами формообразования объектов дизайна;
- развить умение пользоваться масштабом и привязывать все элементы макета к масштабной единице;

- изучение студентами творческих средств художественного формообразования объектов средового дизайна;
- овладение техникой и навыками объёмного моделирования средовых объектов и их элементов;
- овладение навыками изготовления макета объектов разной сложности структуры формы, соблюдая технику безопасности;
- развитие умения свободно и грамотно воплощать композиционное решение в материальную форму;
- усвоение основных объективных закономерностей построения объёмно-пространственных композиций, условностей макетной интерпретации.

Условием успешного овладения обучающимися требований программы по дисциплине «Макетирование» является выполнение следующих требований:

- систематическое посещение занятий;
- своевременное и качественное выполнение заданий на практических занятиях;
- своевременное и качественное выполнение заданий, предусмотренных программой для самостоятельной работы.

Основой методических указаний к проведению занятий является ФГОС ВО, в котором в отношении дисциплины «Макетирование» определены следующие профессиональные компетенции (ПК):

- способен конструировать предметы, товары, промышленные образцы, коллекции, комплексы, сооружения, объекты, в том числе для создания доступной среды;
- способен выполнять эталонные образцы объекта дизайна или его отдельные элементы в макете, материале;
- способен разрабатывать конструкцию изделия с учетом технологий изготовления: выполнять технические чертежи, разрабатывать технологическую карту исполнения дизайн-проекта.

Согласно ФГОС ВО, обучающийся, освоивший дисциплину, готов самостоятельно использовать современные средства, приемы и методы для создания дизайн-проекта упаковки на профессиональном уровне.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен знать:

- историческое наследие и культурные традиции;
- основные принципы моделирования предметно-пространственной среды, технические приемы макетирования;
- общие композиционные закономерности, пропорции, соотношение членений, их сомасштабность;
- методику макетного проектирования, иметь представление о структуре и различных стадиях макетного проектирования;

В результате изучения дисциплины обучающийся должен уметь:

- точно масштабировать и макетировать объекты предметно-пространственной среды;
- найти противоречия в объемно-пространственном решении композиции и определить пути их устранения;
- на практике решать проектно-исследовательские задачи средствами макетирования;

В результате изучения дисциплины обучающийся должен владеть:

- навыками конструирования предметов, товаров, промышленных образцов, коллекций, комплексов, сооружений, объектов;
- навыками решения специфических задач макетирования в дизайне среды; навыками макетирования и объемного моделирования средовых объектов и их элементов;
- навыками работы с бумагой, картоном, самоклеящимися пленками и другими макетными материалами;

- навыками работы в процессе макетирования с разнообразными макетными материалами, применять различные способы и техники обработки таких материалов как бумага, картон.

Роль макета в проектной деятельности

Дизайнерское творчество – это особый мир со своими законами, среди которых не последнее место принадлежит законам формообразования. В практической деятельности дизайнер часто сталкивается с необходимостью разработки пластики различных поверхностей, проектируемых структур и объемов. В процессе творчества дизайнер постоянно анализирует и выбирает образ будущего объекта, комбинирует определяющие его формы и элементы. Решение проектных задач макетным методом позволяет получить представление о закономерностях восприятия объектов в натуре на масштабных моделях.

Макет известен с древних времен. Слово «макет» в переводе с итальянского и французского (*macchieta, maquette*) означает набросок, т.е., предварительный образец, модель. Макет – это копия пространственного объекта в уменьшенном масштабе. Основная цель макетирования – наглядное представление проектируемого, строящегося, существующего здания или любого другого архитектурного сооружения или группы сооружений. Макет – это наиболее реалистичный и полный способ представления объекта. Пространственная объемность макета создает эффект присутствия вблизи реального объекта. Считается, что древние зодчие работали не с чертежами, а создавали свои сооружения при помощи макета. С давних времен миниатюрный образ использовался для проверки архитектурных и конструктивных решений, поиска совершенного облика и оптимальной структуры задуманного объекта. В то же время одной из основных функций макета была демонстрация будущей конструкции. Трипольские макеты жилья и культовых сооружений считаются самыми древними из сохранившихся. Они обнаружены в раскопках на территории Украины и датируются VI – III тыс. до н.э. Модели домов и храмов находят в раскопках древнего Египта и Месопотамии (X – V вв. до н.э.). На применении макетов в древней Греции для оценки архитектурных и конструктивных параметров сооружений указывают свидетельства Аристотеля и Архимеда (IV – II вв. до н.э.).

Макет – это создание объема, представляющего пространство в трех измерениях. Учебный макет, выполненный обучающимися, дает им представление об одном из методов объемно-пространственного выражения дизайнерской идеи, объединяя в себе ортогональные проекции. Существуют различные примеры классификации макетов.

Макеты могут быть выполнены из различных материалов: бумаги, картона, пластика, пенопласта, фанеры, дерева, гипса и т.д. Однако бумага и картон являются незаменимым и идеальным материалом для развития у студентов-дизайнеров приобретения навыков наглядного выражения творческой идеи при создании объектов предметно-пространственной среды. Изучение приемов пластической разработки плоскостей студентами начинается с вертикальных поверхностей, образующими незначительный рельеф. Такой вид композиции предполагает возможность создания ее из одного листа бумаги или картона. Для этого нужно сделать в ней определенные надрезы и прорезы и отогнуть их в нужные стороны. Трансформируемые плоскости (прием композиционного моделирования) могут использоваться в декоративно-прикладном искусстве, архитектуре и дизайне, например, при оформлении выставок и витрин.

Киригами – это один из способов бумагопластики. Само слово «киригами» означает буквально «разрезание бумаги» (киру – резать, ками – бумага). Сочетание двух техник – разрезов и сгибов – позволяет создать пространственные объекты. Чтобы научиться архитектурному киригами, студентам необходимо разобраться с принципом образования плоскостей. Вначале вычерчивается план (развертка) работы. На развертке используются следующие типы линий: толстые линии – это места сквозных прорезей и краев формы, по которым вырезается выкройка; тонкие

линии обозначают надрезы с лицевой стороны для сгиба в одну сторону; штрихпунктирные линии – надрезы на обратной стороне листа бумаги для последующего сгиба в другую сторону. Во всех случаях трансформации плоскости общий вынос полученной фигуры равен сумме промежуточных выносов. Залогом успешного выполнения макета является точное черчение и чистое и аккуратное изготовление разверток и деталей. Совместно со студентами проводится детальный анализ пространственных преобразований плоского листа бумаги. В результате становится понятно, что весьма скромные на первый взгляд возможности формообразования бумаги (надрез, прорез, сгиб, отворот), на самом деле позволяют образно моделировать различные виды реальных или проектируемых объектов предметно-пространственной среды.

Выполнение методом макетирования простых пространственных форм закладывает фундамент для формирования у обучающихся пространственного восприятия объектов, развития объемно-пространственного мышления, выполнения качественных макетов для своих творческих дизайнерских проектов.

Правила объемного моделирования

Дисциплина «Макетирование в дизайне» 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. 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.

Объемно-пространственное решение изделий при помощи макетирования осуществляется одновременно с разработкой проекта на всех основных этапах художественного и технического конструирования. Макеты дают возможность дизайнеру эффективнее воспринять и дать оценку изделию, получить наиболее полное представление о форме, пропорциях изделия в целом и в соотношениях деталей, скорректировать связь проектируемого объекта с антропометрическими данными.

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 двухмерным 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.

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 композиционных решений (эскизное конструирование, разработка технического проекта).

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 детализацией и используют при защите проекта в целом. Существуют также демонстрационные макеты интерьеров и мебели, используемые в качестве экспонатов на выставке.

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.

Предварительная подготовка к макетированию. Снятие размеров макетируемого объекта. Изучение приемов масштабирования. Изготовление чертежа в масштабе. Индикация. Материалы и инструменты, используемые в макетировании. Рекомендации по их использованию и инструкции по технике безопасности. Основные приемы придания бумаге (картону) определенной конфигурации. Способы склейки. Краски для макетирования и рекомендации по их использованию. Определение понятия средовой композиции. Композиционный центр. Ритм. Контраст, нюанс, тождество. Симметрия и асимметрия. Пропорции.

В качестве материалов для макетирования на практических занятиях используется картон, бумага и гофрокартон – наиболее доступные материалы, из которых можно сделать любой макет, включая пластические формы. 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:

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 30о, 60о и 45о.
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.

Архитектоника плоского листа

Выполнение небольших заданий, часто абстрактных, с использованием различных средств (симметрия, асимметрия, статика, динамика, акценты, ритм, масштаб и др.) и принципов композиции (контраст, нюанс, тождество) требует соответствующих теоретических знаний. Для выполнения заданий необходимы также сведения о видах ритма (метр, ритм простой, сложный, убывающий, нарастающий и т.д.). Работа с бумагой требует знания ее текстурных особенностей. Бумага по-разному поддается сгибанию в зависимости от направления волокон. В основе любой структуры лежит конструкция, представляющая собой систему ребер жесткости, получаемых в результате сгиба листа бумаги. В целом структурные и конструктивные свойства всякого изделия из бумаги зависят от характера, количества и направления ребер жесткости.

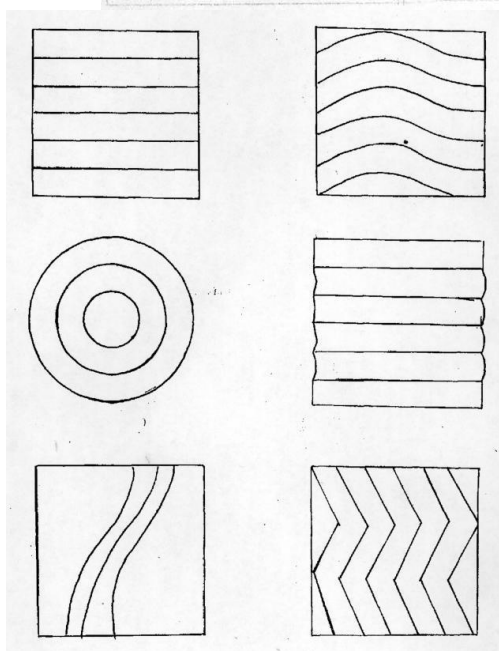
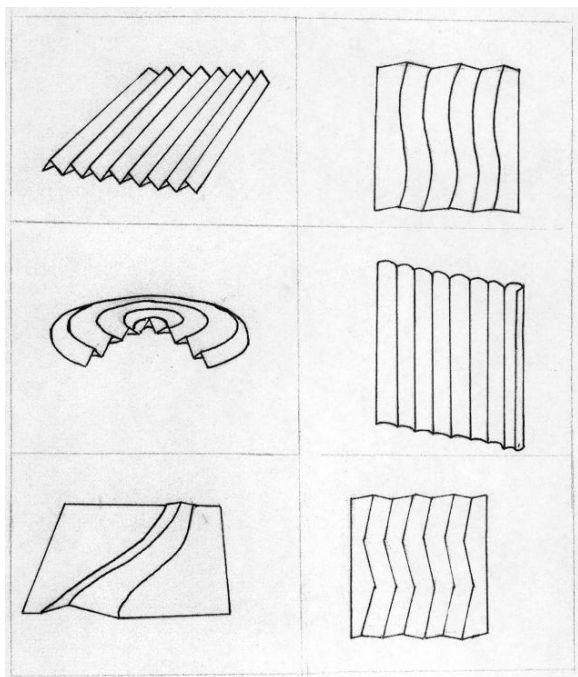
Создавая сложные формы, не обойтись без сгибов криволинейного характера. Некоторую кривую линию можно получить с помощью макетного ножа. Глубокий надрез может превратиться в нежелательный сквозной прорез. Для конструирования жестких и четких форм рекомендуется использовать плотную рисовальную или чертежную бумагу, которая позволяет выполнять такие операции, как сгибание, скручивание, прорезы, гофрирование и т.п.

Задание. Преобразовать плоский лист бумаги в различные складчато-надрезные структуры и рельефные формы (складки, гармошки, «бревнышки», «листик», полусферу). Получить рельефные поверхности разнообразных ритмических решений. Для выполнения заданий необходимо использовать различные ритмы (метр, ритм простой, сложный, убывающий, нарастающий и т.д.).

Цель работы. Изучение приемов бумагопластики, пластических и декоративных возможностей материала; закрепление теоретических знаний по тектонике листа, преобразованию плоскости в рельеф с использованием различных типов сгибов, приобретение практических навыков работы с плоским листом бумаги и создание рельефов заданной формы.

Материалы и технические средства. 6 листов плотной бумаги (ватман Госзнак) размером 10×10 см, резак, линейка, карандаш, резинка, циркуль.

Требования при работе с бумагой. Карандашные линии наносить тонко заточенным карандашом твердости ТМ-Т, соблюдать технику безопасности при использовании специальных лезвий для работы с бумагой (при необходимости лезвие надломать по надсечке и, завернув в бумагу, выбросить в мусорное ведро) или хорошо заточенного резака.



Основные приемы работы.

Задания могут выполняться из бумаги или картона. Существует множество различных сортов бумаги, наиболее удобными для работы являются плотные, хорошо проклеенные сорта – ватман, полуватман, чертежная. Такая бумага выдерживает многократное стирание резинкой карандашных линий. У рыхлой недостаточно проклеенной бумаги верхний слой неизбежно разрушается. Бумага должна быть не только плотной, но и слегка шероховатой, чтобы карандаш даже от легкого прикосновения оставлял на ней черту. Надрезать бумагу следует на специальном деревянном или пластиковом планшете, используя линейку или лекала. Формировать объем нужно по надрезам, «раскрывая» лист надрезом вверх.

Упражнение 1. Выполнить криволинейный надрез в направлении диагонали формата, прогнуть заготовку по надрезу, вновь распрямить лист и с обратной стороны сделать два надреза в направлении первого (параллельность не соблюдать). Сформировать лист согласно надрезам.

Упражнение 2. Выполнить ряд параллельных надрезов с интервалом в 2 см, слегка прогнуть лист, а затем с обратной стороны сделать надрезы в промежутках имеющихся линий. Сформировав заготовку, получить форму гармошки.

Упражнение 3. Зигзагообразные надрезы, выполненные в той же последовательности, что и в предыдущем задании, позволяют получить фактуру с угловатым рельефом.

Упражнение 4. При выполнении надрезов для волнообразных зигзагов необходимо пользоваться заготовленным заранее из куска картона лекалом. Зигзагообразные надрезы позволяют получить волнообразную фактуру с плавным рельефом.

Упражнение 5. С интервалом 1,0–1,5 см с лицевой стороны листа выполнить надрезы, после чего с помощью круглого карандаша скрутить заготовку надрезами внутрь. Карандаш вынуть, а трубочку скатать еще плотнее, затем ее развернуть и легким движением пальцев обозначить места надрезов. Образовавшаяся заготовка напоминает бревенчатую поверхность стены.

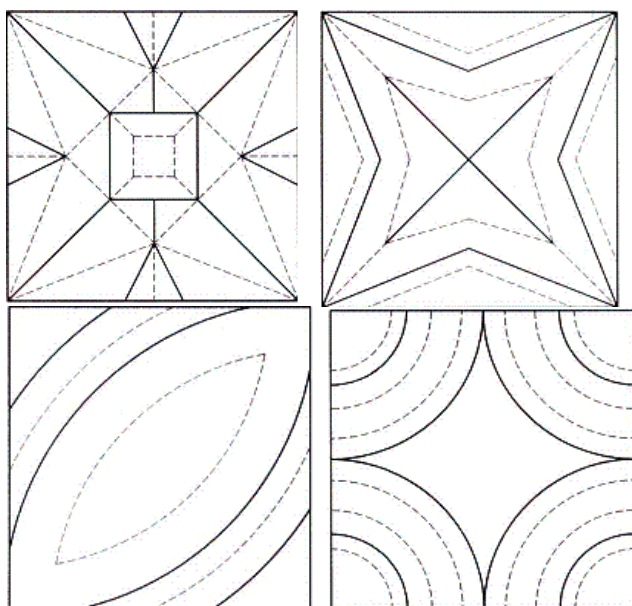
Упражнение 6. С помощью циркуля начертить и вырезать круг диаметром 10,0 см. В нем с одной стороны выполнить надрезы радиусом 1,0 и 3,0 см, а с другой стороны – 2,0 и 4,0 см. От центра круга сквозной просечкой выбрать часть, после чего прогнуть заготовку по надрезам. Соединить и склеить края надсечки, формируя заготовку.

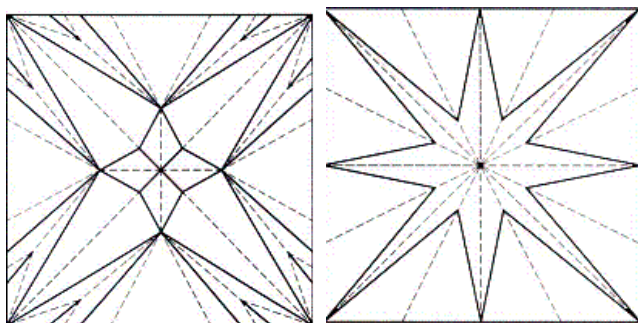
Разработка комбинаторно-модульного рельефа

В продолжение всего курса обучения последовательно усложняются и способы формообразования объема. Сначала это плоские предметы, в которых определяются габариты, пропорции, развивается глазомер, затем комбинаторно-модульные рельефы, из которых составляется целостная композиция. В основе геометрической пластики лежит точный и строгий геометризм построений, обеспечивающий достижение композиционной гармонии и необходимой степени художественно-образной выразительности, требуемой для создания эстетически совершенного произведения.

Проектируемые из бумаги структуры пустотелы и представляют собой оболочку создаваемого объекта. Формы конструируются сразу с некоторыми уточнениями в развертках деталей и последующим добавлением необходимых элементов. Работа над созданием совокупности геометрических фигур является достаточно сложной, поскольку каждый ее элемент (модуль) обладает завершенностью, автономностью и абсолютно безразличен к соседствующим элементам. Используя прием надреза или сгиба в качестве технологии формообразования, можно выполнить композиции в виде комбинаторно-модульного рельефа.

Композиционное решение комбинаторно-модульного рельефа может быть замкнутое и незамкнутое или разомкнутое, ограниченное и неограниченное. На рис. 33 приведен пример формообразования модульных систем.





Задание. Выполнение гармоничной комбинаторно-модульной композиции с использованием различных пропорциональных членений и двухтонового цветового решения.

Цель работы. Исследование характера поверхностей и их тектонических свойств; поиск пространственного решения модульного элемента; формирование начального представления об объемно-пространственной композиции; изучение возможности композиционного решения поверхности листа бумаги с помощью ограниченного количества плоских элементов; закрепление теоретических знаний по композиции комбинаторно-модульных систем и средствам гармонизации объемно-пространственных форм; приобретение практических навыков работы с плоским листом бумаги и создание модуля для единой рельефной композиции; развитие пространственного мышления

Материалы и технические средства. 6 листов плотной бумаги (ватман Госзнак) размером 10×10 см, резак, линейка, карандаш, резинка, циркуль. Композиция располагается на листе однотонной бумаги пастельных тонов формата А3.

Основные приемы работы.

Используя базовые формы, приемы, схемы, фактуры, применяемые в бумагопластике, создать объемно-пространственные композиции-модули, являющиеся оболочковыми формами. При выполнении модулей необходимо использование следующих технологических приемов обработки поверхности: «тиснение», «перфорация», «помятость», «китайская бумага» и др. Чередование нейтральных и фактурных участков модулей создает более выразительную композицию.

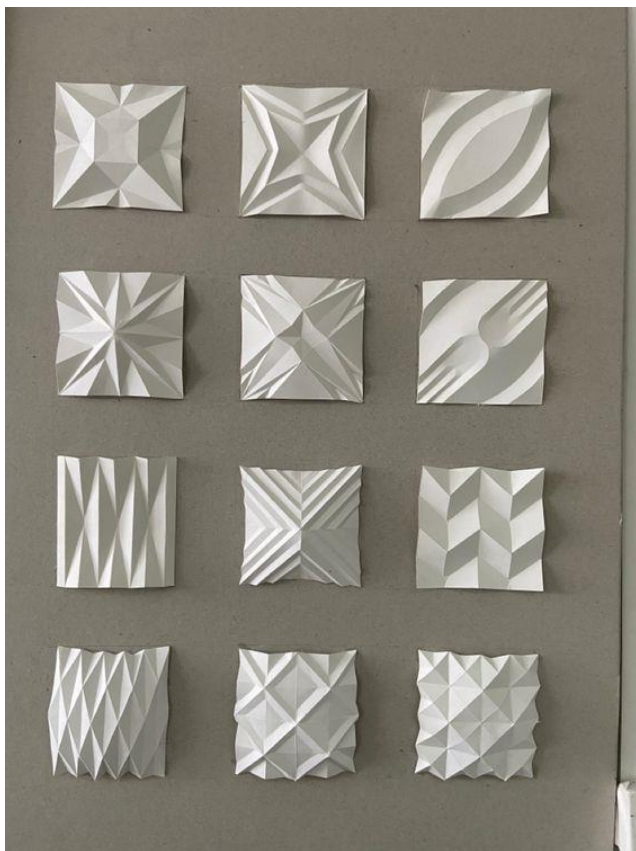
1) Из 4–6 – модулей (квадратов) размером 10×10 см, выполненных из бумаги основного или другого цветового тона, сформировать рельеф посредством криволинейных или прямолинейных надрезов. Допускается симметричное и асимметричное расположение членений, надрезов на модуле. Заданная поверхность может иметь сложную или более простую форму линий надрезов. Применяемые членения поверхности листа могут быть:

по пластическому выражению – выступающими и/или заглубленными (рельеф и контррельеф);

по направлению – горизонтальными, вертикальными и наклонными;

по формированию объема – прямолинейными или криволинейными.

2) Готовые модули, имеющие одинаковый рельеф, komponуются в единую композицию на листе бумаги и формата А3, причем возможно различное расположение модулей по отношению друг к другу – по принципу зеркальной, поворотной, переносной симметрии. Используя приемы нахождения различных комбинаторных соединений модуля, построить целостную композицию. Модули должны располагаться только параллельно краю листа. Объемная композиция располагается в верхней правой части листа. Модули фиксируются клеем с наименьшими зазорами между углами. В верхней левой части должна быть представлена схема одного модуля (масштаб 1:1) с расположенными на нем всеми линиями членений. Видимые надрезы обозначаются сплошными линиями, невидимые (с изнаночной стороны) – пунктирными.



Технологические приемы работы в технике бумагопластики

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 лишний 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.

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. 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.

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.

Создание криволинейных поверхностей. 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. 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. 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. 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 объектов 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.

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.

Современные конструктивно-технологические процессы в профессиональном макетировании

Современные тенденции мирового дизайна таковы, что проектируемые дизайнерами формы не только многообразны, но и имеют сложную пространственную структуру. В настоящее время в процесс творческой деятельности художника-дизайнера и художника-макетчика все больше внедряются самые передовые и современные достижения научно-технического прогресса и новейшие инновационные технологии.

С каждым годом расширяется объем внедрения передовых и инновационных технологий в архитектурное макетирование. Сегодня новые технологии – привычный инструмент в учебных, научно-исследовательских и проектных институтах. Компьютеры используются на всех этапах создания макетов: разработки, проектирования, возведения и эксплуатации. В связи с этим, все более актуальной становится задача эффективного использования такого инструмента интенсификации макетной деятельности, которым являются достижения и новые разработки в области инновационных технологий. Ярким примером использования передовых технологий в архитектурном и дизайнерском макетировании является технология трехмерной печати или печать 3D. Эта технология становится настоящим прорывом в области макетирования.

Над созданием макетов классическими способами должны работать несколько мастеров, это занимало невероятно много времени и, помимо того, созданный макет нередко содержал множество погрешностей. Создание макетов путем использования инновационных 3D-технологий позволяет уменьшить трудовые затраты, учесть вероятные ошибки в процессе проектирования, как можно более быстро и точно воплотить идеи в жизнь, а следовательно, и уменьшить стоимость макета. Но при этом не нужно воспринимать 3D-технологию как полную альтернативу обычным вариантам создания макетов. Макет – это комплексное решение, учитывающее не только основную задачу, но и окружающий контекст. Также изготовление макетов требует не только лишь точности воспроизведения архитектурных и дизайнерских замыслов, но и творчества в выражении этой идеи. В связи с этим нередко, произведенные при помощи трехмерной печати макеты, выступают в виде экспериментальной базы для специалистов по макетированию.

Совокупность трехмерных технологий с обычными способами позволяет представить проектируемый объект с учетом всех визуальных и информационных свойств, а также сократить сроки производства макета, что выводит макеты на более новый по качеству уровень.

Для того, чтобы сделать макет наиболее качественным и точным, применяются самые новейшие технические достижения, многие чертежи выполняются в различных компьютерных программах, а затем переносятся на станки, на которых осуществляются различные виды резки деталей фасадов зданий и ландшафта, которые потом собираются или приклеиваются непосредственно на макет при помощи различных видов клея.

Одним из перспективных направлений усовершенствования профессиональной деятельности в области макетирования является использование систем автоматизированного проектирования. Наибольшее применение здесь находят технические средства и компьютерные программы, обеспечивающие органичное взаимодействие дизайнера и компьютера в традиционной для проектировщика форме представления результатов творческого труда – в виде графических или объемных моделей. В области объемного моделирования (макетирования) автоматизация делает только часть работы, и поэтому изготовление

макетов до сих пор требует значительных затрат высококвалифицированного ручного труда.

Применение современных технологий в макетном деле может способствовать наиболее точному восприятию и изучению исторических памятники культуры, искусства, дизайна и архитектуры. Для этого применяются следующие направления новых инновационных технологий:

1. Визуализация, которая позволяет зрителю возможность воссоздать в своем воображении первоначальный исторический вид объекта, создать фотографически точное изображения объекта в любой выбранный отрезок времени и эпохи, основываясь на существующих исторических источниках и сохранившихся чертежах.

2. 3D-моделирование направлено на создание разнообразных по форме и сложности трёхмерных компьютерных моделей реальных или проектируемых объектов окружающего мира. Трёхмерная компьютерная визуализация, при помощи свободного перемещения зрителя по объекту даёт возможность знакомиться с экспозицией даже в более насыщенном возможностями и информацией режиме, нежели при обычном посещении объекта в реальном времени. Зритель в данном случае является уже не просто наблюдателем, а реально работающим с информацией объектом. Благодаря этому становится возможным произвольно передвигаться по визуализированному в трёхмерном пространстве объекту, оценивать ситуацию в целом и углубляться в детализацию, а также получить фотореалистичное изображение территории, совершить виртуальную прогулку по территории произвольно и по заранее проложенным маршрутам, выбрать какой угодно ракурс для просмотра и любую траекторию движения и направления камеры.

3. Макетирование позволяет объемно-пространственное воспроизведение проектируемого здания или существующего сооружения, архитектурного комплекса, ансамбля, выполненное в уменьшенном масштабе. Убедительное, реалистичное макетирование объекта и окружающего ландшафта, позволяет оценить архитектурные и ландшафтные решения в комплексе, как с высоты птичьего полета, так и в детальном рассмотрении одновременно. Макетирование может быть дополнено информационными стендами, где с помощью мультимедийных возможностей можно представить зрителю любые значимые моменты и любую справку в любом объёме.

4. Использование при изготовлении деталей макета плоттерной резки.

5. Использование при изготовлении деталей макета фрезеровки.

6. Использование при изготовлении деталей макета лазерной резки.

7. Использование при изготовлении деталей макета вакуумной формовки.

8. Литье изделий и объектов макета.

9. Применение порошковой покраски в макетировании.

10. Технология быстрого прототипирования в процессе изготовления макета.

11. Процесс лазерной стереолитографии. Первоначально проект всех деталей макета разрабатывается на компьютере в компьютерных программах CorelDraw, AutoCad, ArtCam, затем выполненные чертежи деталей отправляются с помощью компьютера на резку на специальные машины – плоттеры, которые осуществляют резку деталей макета из тонких материалов. Плоттерная резка – процесс обработки материалов с использованием специального оборудования. Плоттеры способны анализировать информацию, передаваемую от компьютера и на основании полученных данных вырезать изделия необходимых форм и конфигураций. Эти устройства способны работать с виниловыми самоклеящимися пленками, пластиком и некоторыми другими разновидностями материалов. Для резки плотных основ, например поливинилхлорида, применяются планшетные принтеры, а для винила вполне достаточно использовать рулонные разновидности устройств. Планшетные принтеры способны прорезать полотно насквозь, позволяя изготавливать прочные многоразовые трафареты, а также выполнять операцию по послойной резке, оставляя нетронутой нижнюю поверхность со слоем клеевого состава. Режущие плоттеры

приспособлены для работы с несколькими типами материалов, отличающихся плотностью, жесткостью, толщиной, цветовыми оттенками. Для правильного и точного выполнения всех архитектурных объектов макета в заданном масштабе необходимо было провести подготовительную работу и выполнить чертеж всех объектов в векторном масштабе.

Контрольные вопросы

1. Основные материалы и инструменты для работ по макетированию из бумаги картона.
2. Обусловленность макетирования и его роль в художественноконструкторской деятельности.
3. Графика и макетирование, как форма художественного моделирования.
4. Основные закономерности при формировании целостной художественновыразительной системы формообразования и создании объёмно-пространственной композиции.
5. Дифференциация и взаимосвязь элементов макета при создании объёмнопространственной композиции.
6. Ритм, как универсальный закон построения художественной формы в макетировании.
7. Масштаб и масштабность в макетировании.
8. Конструкционные свойства материалов, используемых в макетировании.
9. Трансформация плоскости в объём, как приём композиционного моделирования.
10. Технологии соединения различных материалов.
11. Закономерности композиционного построения структуры динамических и статичных макетов.
12. Трансформируемые плоскости с выдвинутыми элементами поверхности.
13. Технологии выполнения развёрток объёмных форм при макетировании.
14. Искусство складывания различных фигурок и геометрических тел – Оригами.
15. Правила безопасности работы с инструментами по макетированию.
16. Закономерности композиционных понятий контраст, тождество, нюанс, доминанта.
17. Поиск графического материала. Подбор и анализ литературы.
18. Технология выполнения прямолинейных и криволинейных кулисных поверхностей на плоскости.
19. Пластические разработки плоскости рельефными орнаментальными мотивами.
20. Выполнение планов-чертежей при макетировании.
21. Создание объёмно-пространственной композиции.
22. Использование техники папье-маше в макетировании.
23. Построение макета в технике смешанной композиции из линейных и плоскостных элементов.
24. Перспективный макет выставки.
35. Сочетание полых и цельных плоскостных элементов в макетировании.
25. Тела, образованные плоскостями, имеющими перпендикулярные рёбра.
26. Сложные стереометрические фигуры, имеющие прямолинейные и криволинейные поверхности.
27. Стадийность изготовления макета (разные материалы).
28. Макетирование моделей геометрически правильных тел вращения.
29. Определение характера соединений геометрических форм в сложный объём путём врезки одних тел в другие.
30. Способы формирования объёмов правильных многогранников.
31. Макет как средство передачи мысли и способ передачи информации.

32. Построение плоскостных и объёмных композиций из линейных элементов.
33. Обусловленность целостности образного и стилового решения творческим выбором автора.
34. Способы выполнения объёмных и плоских шрифтов при макетировании.
35. Материалы, используемые для выполнения объёмных шрифтов в макетировании.

Литература

1. Алонова О.А., Калмыкова Н.В. Максимова И.А., Осмоловская О.В., Топчий И.В., Ходырева О.В. - Черчение, макетирование, рисунок. - М.: МАИ, 2002. -300 с.
2. Веннинджер М. Модели многогранников. - М.: Мир, 1974. -250 с.
3. Борташевич А.А., Богуш В.Д. Конструирование мебели. - Минск: Вышэйшая школа, 1998. -400 с.
4. Грубе Г., Кучмар А. Путеводитель по архитектурным формам. - М.: Стройиздат, 1990. -473 с.
5. Голубева О.Л. Основы композиции, 2-е изд.; М., Искусство, 2004. -372 с.
6. Ефимов А.В. Дизайн архитектурной среды; М., Архитектура-С, 2007. -167с.
7. Зефельд В.В., Мунипов В.М., Чернышева О.Н. Предпроектное эргономическое моделирование: Методическое пособие. М.: ВНИИТЭ, 1980. -321 с.
8. Калмыкова Н.В., Максимова И.А. Макетирование. М., Архитектура-С, 2003. -510 с.
9. Мардасов Н.Д., Архитектурные макеты. - М., Архитектура-С, 1965. -299 с.
10. Мардасов Н.Д., Пугач Е.И. Макетный метод проектирования в гражданском строительстве. М.: Стройиздат, 1980. -340 с.
11. Мелединский Д.Л. Архитектурная пропедевтика. - М.: Эдиториал УРСС, 2000. -180 с.
12. Метленков Н.Ф., Степанов А.В. Уч. пос.: Архитектура; М., Архитектура-С, 2004. -438 с.
13. Михайлов С., Кулеева Л. Основы дизайна.- Казань: Новое знание ,1999. - 375 с.
14. Новиков Н.В. Макетирование в академическом дизайне. - СПб, 1998. -736 с.
15. Одноралев Н.В. Скульптура и скульптурные материалы. М.: Изобразительное искусство, 1982. -280 с.
16. О`Квин, Донни. Допечатная подготовка. Руководство дизайнера.: Пер. с англ.: Уч. пос. - М.: Издательский дом «Вильямс», 2003. - 592 с.
17. Раутман Ф.И. Объёмное проектирование при художественном конструировании. - М., Станки и инструмент, 1977. -600 с.
18. Стасюк Н.Г., Киселёва Т.Ю., Орлова И.Г. Основы архитектурной композиции /Учебное пособие. - М.: Дограф. 2001. -205 с.
19. Степанов А.Ф. Объёмно-пространственная композиция. - М., Стройиздат, 1993. -365 с.
20. Тимофеева Т.А. Учебное макетирование в МАРХИ. - М.: Ладья, 1997. -240 с.
21. Холмянский Л.М. Макетирование и графика в художественном конструировании. М.: МАРХИ, 1978. -419 с.
22. Художественное конструирование производственного оборудования. И.П. Виноградов, А.А. Грашин, В.Н. Ляхов и др. М.: ВНИИТЭ, 1968. -290 с.
23. Щелкунов Д.Н. Проект - макет - изделие. - М., Техническая эстетика, 1966. -571 с.