

Министерство образования Республики Беларусь
Учреждение образования «Витебский государственный
университет им. П.М. Машерова»
Кафедра дизайна, декоративно-прикладного искусства
и технической графики

А.А. Герасимов, В.И. Коваленко

МАКЕТИРОВАНИЕ ИЗ БУМАГИ И КАРТОНА

Учебно-методическое пособие

*Витебск
УО «ВГУ им. П.М. Машерова»
2010*

УДК 745.54(075.8)
ББК 85.125.9я73
Г37

Печатается по решению научно-методического совета учреждения образования «Витебский государственный университет имени П.М. Машерова». Протокол № 6 от 24.06.2009 г.

Авторы: преподаватель кафедры дизайна, декоративно-прикладного искусства и технической графики УО «ВГУ им. П.М. Машерова» **А.А. Герасимов**; доцент кафедры дизайна, декоративно-прикладного искусства и технической графики УО «ВГУ им. П.М. Машерова», кандидат педагогических наук **В.И. Коваленко**

Рецензент:

заведующий кафедрой дизайна, декоративно-прикладного искусства и технической графики УО «ВГУ им. П.М. Машерова», кандидат педагогических наук, доцент *В.В. Кулененок*

Герасимов, А.А.

Г37

Макетирование из бумаги и картона : учебно-методическое пособие / А.А. Герасимов, В.И. Коваленко. – Витебск : УО «ВГУ им. П.М. Машерова», 2010. – 167 с.
ISBN 978-985-517-167-7.

Материал издания дает возможность студенту ознакомиться с хрестоматийным материалом по макетированию, изучить приемы пластической проработки поверхности и ее трансформации в объемную форму, овладеть техническими приемами макетирования из бумаги и картона.

Предназначено для студентов художественно-графического факультета специальности «Дизайн интерьеров», выполняющих макеты интерьера по собственному проекту.

УДК 745.54(075.8)
ББК 85.125.9я73

ISBN 978-985-517-167-7

© Герасимов А.А., Коваленко В.И., 2010
© УО «ВГУ им. П.М. Машерова», 2010

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
1. ХРЕСТОМАТИЙНЫЙ МАТЕРИАЛ ПО МАКЕТИРОВАНИЮ...	6
1.1. Макетирование	6
1.2. Материалы и инструменты для макетирования	23
1.3. Основные приемы обработки бумаги и картона	34
Список использованной литературы	92
2. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАДАНИЯ ПО КУРСУ «МАКЕТИРОВАНИЕ»	93
2.1. Работа с бумагой и картоном. Бумажная пластика	93
2.1.1. Изготовление плоских разрезных структур	93
2.1.2. Изготовление рельефных поверхностей. Складчато-прямолинейные структуры	96
2.1.3. Изготовление рельефных поверхностей. Складчато-криволинейные структуры	98
2.1.4. Изготовление рельефных поверхностей. Складчато-разрезные структуры	100
2.2. Объемно-пространственные структуры	118
2.2.1. Изготовление объемно-пространственной структуры. Макет объектов на основе разрезных структур	118
2.2.2. Изготовление объемно-пространственных структур. Макет объектов на основе складчатых структур	120
2.2.3. Изготовление объемно-пространственных структур. Макет объектов на основе складчато-разрезных структур	121
2.3. Работа с бумагой и картоном. Бумажная пластика	131
2.3.1. Изготовление объемных композиций. Складчатые структуры	131
2.3.2. Изготовление объемных композиций. Складчато-разрезные структуры	132
2.4. Объемно-пространственные структуры. Типология пространства	141
2.4.1. Изготовление объемно-пространственных элементов интерьера. Макет интерьера с использованием прямолинейных и криволинейных структур	141
3. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАДАНИЯ ПО КУРСУ «ПЛАСТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ»	143
3.1. Отработка технологических приемов формообразования из бумаги на примере различных видов пластики	143
3.2. Выполнение формальной пластической композиции в неглубоком пространстве	154
3.3. Выполнение макета интерьера в неглубоком пространстве	160
СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	167

ВВЕДЕНИЕ

Данное учебно-методическое пособие разработано для студентов специальности «Дизайн интерьеров». Представленный материал соответствует содержанию рабочих программ по курсам «Макетирование» и «Пластическое моделирование».

Цель – помочь студенту овладеть техникой макетирования и приобрести практические навыки пластической обработки поверхности и ее трансформации в объемную форму, умениями выразить свою концепцию (проект) в трехмерном пространстве, отобразить любую форму визуального мира в макете.

Макет – одно из средств выражения мысли, способ передачи определенной информации, обладающей большой наглядностью, поэтому процесс макетирования формирует объемно-пространственные представления студента.

Работа с объемными элементами и формами поможет студенту усвоить определенные приемы макетного дела, знакомит со свойствами бумаги и картона как основных материалов, используемых в макетах.

Учебно-методическое пособие состоит из трех основных разделов. *В первом разделе* представлен хрестоматийный материал по основным темам рабочих программ и раскрываются такие вопросы, как сведения о макетах и процессе макетирования. Здесь же приведены различные сведения о материалах, используемых при выполнении разнообразных макетов; о истории возникновения и технологии производства бумаги; о технических приемах трансформации листа бумаги в рельефные и объемные формы. Хрестоматийный материал собран из различных литературных источников, ссылки на которые помещены в квадратные скобки (номер источника), а список использованной литературы приведен в конце данного раздела.

Во втором разделе представлены практические задания, отвечающие содержанию рабочей программы по макетированию. Все задания сгруппированы в отдельные подразделы (темы). Содержание заданий излагается по единой схе-

ме: тема, задание, цель задания, методические рекомендации по его выполнению, последовательность выполнения задания и перечень заданий для самостоятельной работы, предусмотренной учебным планом по специальности «Дизайн интерьера» и содержанием рабочей программы изучаемого курса. В учебно-методическом пособии представлен иллюстративный материал, в виде чертежей, ко всем практическим заданиям.

В третьем разделе разработаны задания по курсу «Пластическое моделирование», предусматривающие поэтапное изготовление трехмерного макета интерьера. Макет выполняется на основе разработанного студентом проекта какого-либо интерьера, предусмотренного программой курса «Проектирование».

Для более полного и самостоятельного изучения студентом отдельных вопросов, связанных с пластической трансформацией листа бумаги и выполнением макетов, в учебно-методическом пособии приведен список рекомендуемой литературы.

Материал, несомненно, будет способствовать развитию творческого, образного мышления и объемно-пространственного представления студента, повышать уровень его художественно-композиционной подготовки.

Данное учебное издание разработано преподавателями кафедры дизайна, декоративно-прикладного искусства и технической графики В.И. Коваленко (введение, первый и второй разделы) и А.А. Герасимовым (третий раздел).

1. ХРЕСТОМАТИЙНЫЙ МАТЕРИАЛ ПО МАКЕТИРОВАНИЮ

1.1. Макетирование

Модели и макеты. Термин, происходящий от французского «modele», имеет множество смысловых значений, он употребляется для обозначения образца, прообраза, аналога, подобного предмета, эталона-ориентира, типа, марки изделия и объекта, воспроизводимого в уменьшенном или увеличенном виде, а также – в качестве научного термина – в математике, естественных, технических и социальных науках: привычно звучит – модель атома, костюма, автомобиля, станка, корабля и т.д.

В изобразительном искусстве это определение применимо в значении «натура, натурщица», в скульптуре и литейном деле – образец, с которого снимается форма для воспроизведения в ином материале. В широком смысле слова, более полно содержание понятия можно раскрыть так: естественный или искусственный заменитель, который имеет общие свойства с изучаемым объектом. Таким образом, данное понятие всегда предполагает объективное существование оригинала, который и является подлинным предметом познания, а модель способна замещать его так, что ее изучение дает нам новую информацию об объекте, т.е. строится она – как правило – с исследовательской целью.

В литературе по дизайну можно встретить широкий диапазон определений, формулировок, производных от базового понятия. Это – модели: нормативные, проектно-концептуальные, методологические и теоретические; «опережающего образования» – как авангарда проектной культуры, а также «модель дизайнера», свойств специалиста и методики его подготовки.

В архитектурном, инженерном и дизайнерском проектировании термины «модель» и «макет» нередко применяются как синонимы, но известны и их содержательно-смысловое противопоставление, а также противоречия в толковании. Оба термина – согласно нормам ВНИИТЭ – означают «объемные документы» как разновидность основных материалов художественно-конструкторского проекта, определяющих существо проектного решения. При этом первый – определяется как документ поискового характера, отражающий объемно-пространственное решение объекта проектирования. Заметим: здесь – лишь «поискового характера» и только «объемно-пространственное решение. Но согласно многим другим источникам также называется:

чистовой макет, точно имитирующий будущее изделие, в том числе в отношении размеров, цветового решения, фактуры и натуралистическое законченное изображение в уменьшенном размере со всеми деталями, с имитацией цвета, материала, объемная копия изделия (уменьшенная, увеличенная или в натуральную величину), дающая полное представление о его структуре, форме, композиции или макет, наиболее полно имитирующий внешний вид промышленного изделия и некоторые его функциональные качества.

Поскольку понятие «модель» имеет весьма широкую область применения в дизайне и вне его, принято считать, что все используемые при проектировании объемные материальные изображения, независимо от способа получения и свойств, целесообразно называть макетами.

Макет (франц. *maquette*) – объемно-пространственное изображение проектируемого или существующего сооружения ..., выполняется в различных масштабах ... и служит для проверки и уточнения взаимной согласованности всех частей архитектурной композиции... В зависимости от назначения макет либо во всех деталях воспроизводит оригинал, либо выполняется в той или иной степени приближения. В основе любого макета – наиболее простая форма отношений между моделью и оригиналом, т.е. геометрическое их подобие. На такой основе он может быть носителем информации о структуре, тектонике, габаритах, пропорциях, ритмическом строе, пластике (геометрии, топологии) формообразующих поверхностей, композиционных доминантах, оперативно значимых элементах, масштабности (соразмерности человеку) и других особенностях воспроизводимого объекта. Нормаль ВНИИТЭ определяет этот проектный документ как отражающий объемно-пространственное решение, цвет, фактуру материала и графические элементы и классифицирует его как основной, дополнительный и вспомогательный (поисковый), исходя из роли и значения в дизайн-процессе. В ином определении смыслового значения термина подчеркивается, что имеется в виду условное объемное изображение предмета, дающее представление о его форме, пропорциях. Такого рода условность может проявляться как моделирование в однородном материале, дающее об объекте разработки лишь временное обобщенное представление в крупных массах. Мера условности или полнота представления характеристик объекта здесь регулируется творчески. Обращаясь к возможностям объемно-пластических моделей, дизайнер проверяет визуальное восприятие конкретной пространственной композиции, выявляет наиболее характерные видовые точки и своевременно вносит необходимые коррективы. Кроме того, так могут решаться задачи специальных испытаний – аэродинамических, гидродинамических, органолептических, эргономических и прочностных [8].

Макет (франц. *maquette*, от итал. *Macchietta* – набросок) в художественном конструировании и архитектуре – воспроизведение проектируемого объекта (изделия, здания) в условных материалах в натуральном, уменьшенном или увеличенном масштабе относительно реальных размеров. Как правило, макет отличается условной подачей деталей, фактуры и цвета поверхностей. Создание макета или ряда макетов служит важным средством поиска пластики выразительной формы и ее нюансировки [9].

Модель (франц. *modele* – мера, образец) – образец какого-либо изделия для серийного производства; воспроизведение предмета в уменьшенном или увеличенном виде [9].

Макетное проектирование. Согласно известной точке зрения, становление и развитие макетирования связано, прежде всего, с архитектурой. История европейского градостроительства знает макеты, относящиеся к периодам Возрождения, барокко и классицизма. На них предпочитали проверять пропорции, масштаб деталей и возможные зрительные искажения зданий российские зодчие Растрелли, Баженов, Монферран, в период русского классицизма они были обязательной частью проектов, но позже им придавалось меньшее значение.

В 20-е годы художественная практика конструктивистов (ВХУТЕМАС) возродила интерес к работе в материале: П. Митурич изобретал тогда кинетические модели, А. Родченко конструировал из дерева клубную мебель, а В.Татлин занимался макетами знаменитой ажурной башни-памятника и экспериментального летательного аппарата. Заметим, что этот выдающийся художник-конструктивист до конца дней своих работал макетчиком (создателем учебных пособий в Московском Университете).

Активно использовали макетирование в своих грандиозных архитектурных разработках гениальные Оскар Нимейер и Мис Ван дер Роэ. Автор оригинального, сложного и пластически выразительного здания аэропорта в Нью-Йорке Э. Сааринен утверждал, что и ему именно этот метод позволил вести поиск новых пространственных форм и оценивать не только функциональные, но и эстетические их качества. Посетившие нашу страну в 1966 году с крупной и весьма поучительной выставкой своих работ английские дизайнеры потому и запомнились российским коллегам, что убедительно продемонстрировали значительные методические возможности макетирования.

Мышление профессионального дизайнера специфично – для него характерны художественно-образный, аналитический, эвристическо-прогностический и визуальный компоненты. В связи с этим оно нуждается в наглядной, графопластической опоре. Владея графическими и скульптурными навыками, можно легко переводить проектный «мысленный эксперимент» в русло эксперимента графического и

объемно-пластического. Это позволяет фиксировать актуальные рабочие идеи, расширять спектр вариантного поиска и проводить сравнительную оценку альтернативных идей, оптимизировать условия выбора и ускорять решение задач.

Проектная графика более оперативна в исполнении и позволяет строить поиск решения широко и динамично, но макеты более наглядны, содержательны и менее условны. Соотношение между тем и другим в дизайн-процессе диктуется спецификой объекта разработки и регулируется творчески. Графическая или объемная модель строится всякий раз, когда проектировщик сталкивается с проблемной ситуацией, происходит многократное моделирование и фигурирует ряд моделей. Модельный анализ и синтез выполняют здесь рабочую, конструктивную роль и составляют основу проектной методологии, результатом действия дизайнера является преобразование одних моделей в другие; оно осуществляется до тех пор, пока некоторая модель не оказывается решением исходной проектной задачи.

При всей несомненной важности графических эскизов, чертежей и схем, многие исследователи дизайна отдают предпочтение методическим возможностям макета, считая именно его основным узлом, где пересекаются исследовательская и проектная деятельность художника-конструктора и носителем конструктивно-образного и логического мышления. Практически же его роль возможна как ведущая, так и вспомогательная: в первом случае имеет место полноценное «макетное проектирование», а во втором – лишь его фрагмент, решающий задачу локальную – демонстрационную или поисковую. Но не существует четкого правила, определяющего, когда применять макетное проектирование и когда не применять. Решение приходит в результате накопления опыта. Каждая проектная организация использует свой подход к применению в зависимости от своей специализации, рабочих задач и требований заказчиков. Использование макета оправдано и необходимо, когда разрабатываются сложные и дорогостоящие промышленные объекты, возможна повышенная опасность в период эксплуатации объекта, существуют языковые барьеры, а также в случае вероятности непонимания или различного толкования принятых решений. К этому необходимо добавить, что объективно существует особый тип промышленных изделий, безмакетное проектирование которых просто абсурдно. Это, прежде всего, ручной инструмент, органы управления, портативная фотоаппаратура. Это также столовые приборы, обувь, кресло оператора, салон автомобиля или кабина трактора и др. объекты, требующие углубленной эргономической проработки и экспериментальной проверки решений. Это также транспортные средства, требующие обдува в аэродинамической трубе.

Во многих случаях исследовательское моделирование – эффективный метод разработки дизайнерских решений, повышающий профессиональный уровень разработок и помогающий избежать дорогостоящих исправлений при их производственном внедрении. Объемная модель дает наиболее полный пластический образ проектируемого изделия, реальное представление о соотношении частей, т.е. имеет те несомненные преимущества, что предлагает третье измерение пространства не условным, а воспринимаемым адекватно натуре, и позволяет комплексно рассмотреть восприятие объекта в любой последовательности и со всех возможных видовых точек. Соответственно, появляется возможность достаточно точно и полно прогнозировать визуальное восприятие, эмоции и оценки потенциального потребителя дизайн-продукта. Метод позволяет получать оригинальные, новаторские и патентопригодные решения с большим прогностическим потенциалом (не случайно во всем мире по традиции – до поры – абсолютно секретны экспериментальные образцы перспективных автомобилей).

Как творческий процесс, проектно-поисковое моделирование в материале последовательно, поэтапно строится в направлении решения рабочих задач от общих к частным. При этом необходимо систематическое переключение внимания от макетных работ к графическим, иначе притупляется образное мышление художника-конструктора. «Концептуальная графопластическая модель» – двуединое понятие, она предполагает, что должна быть одновременно представлена в плоскостно-рисованной и объемной формах, их сочетание позволяет использовать наиболее выгодные свойства каждой.

Макеты способствуют сокращению числа чертежей, а роль их на различных этапах проектирования неодинакова и в соответствии с этим определяется технология изготовления и материал. Поисковых их может быть до двух-трех десятков, и они могут отличаться материалом, масштабом и глубиной проработки темы, мерой детализации композиции объекта; демонстрационный же – один (но иногда выполняется и дополнительный: моделирующий важный фрагмент в укрупненном масштабе). Приступая к исполнению окончательного, демонстрационного макета, дизайнер уже располагает полным комплектом необходимых чертежей, в которых решены все конструктивные и пластические характеристики формы.

В процессе работы дизайнеру неминуемо приходится принимать важное и мотивированное решение относительно масштаба выполняемых макетов (за студента это решение нередко принимает профилирующая кафедра). При этом принимаются во внимание: типология объектов разработки; этап проектирования, его рабочие задачи; материал, технология изготовления и реальная трудоемкость макета; его конструктивная сложность, допустимая и необходимая степень

детализации; имеющаяся производственная площадь для сборки, вопросы транспортировки и длительного хранения; сложившиеся традиции, личный опыт и творческие предпочтения автора-исполнителя; существующие методические рекомендации и действующие нормы.

Таким образом, здесь – наличие многофакторного влияния, аналитическому учету подлежит многое, и выбор оптимального масштаба всегда момент творческий.

Масштабом называют «отношение размеров макета к размерам реального изделия». Нормаль ВНИИТЭ предлагает выбирать это отношение из следующего ряда: с целью уменьшения – 1:2,5; 1:5; 1:10; 1:25; 1:50; 1:100, натуральная величина – 1:1 и с целью увеличения – 2,5:1; 5:1; 10:1.

При этом не рекомендуется – 1:2 и 2:1, т.к. они самые дезориентирующие и воспринимаются как натуральная величина, создают ложное впечатление о размерах изделия. Мелкий масштаб 1:100 – 1:200 – 1:500 и 1:1000 – применим в архитектурно-планировочном моделировании, он требует значительной обобщенности форм предметов, им можно оперировать там, где детали неясны и даются намеком. Во многих случаях оптимален масштаб 1:5. Из одних материалов (например, пластилина, гипса, дерева) можно изготовить макет промышленного изделия практически любого размера, но в отличие от пластилина – из бумаги можно изготовить его лишь того размера, который позволяет свойствам бумажного листа напоминать свойства металлического. В натуральную величину (1:1) моделируются мелкие, малогабаритные предметы, которыми манипулирует человек – инструмент, посуда и т.п. В качестве указателя масштаба нередко используют фигуру человека. В разных отраслях промышленности и разных странах есть свои исторически сложившиеся нормативы и предпочтения в этом плане. Так, в США при макетном проектировании нефтехимических производств, крупных энергетических установок и их элементов применяется следующая шкала масштабов: 1:4 – 1:8 – 1:16 – 1:32 – 1:48 – 1:96 – 1:120 – 1:600. Многие автомобильные зарубежные фирмы проводят тщательную проработку формы автомобиля, геометрии формообразующих поверхностей в масштабе 3:8 или 1:2,5. Театрально-сценические макеты обычно выполняются в масштабе 1:20 или 1:25.

Учебная программа подготовки специалистов на факультете дизайна ЛВХПУ-СПбГХПА в течение ряда десятилетий неоднократно модернизировалась, но неизменно носила характерное, знаменательное и единственно верное название «Проектирование и моделирование». Тем самым вполне обоснованно подчеркнута содержательно-смысловая взаимосвязь, неотрывность и взаимообусловленность того и другого: исполнение поисковых и других фафопластических моде-

лей – деятельность проективная. Уже начиная с 1 курса этой программой предусматривается практическое освоение профессионального языка дизайна, навыков выполнения не только графической части проекта. Аналогичная программа давно и успешно реализуется также в МВХПУ (б. Строгановском), где обучение макетированию как проектированию в объеме проходит через весь курс и на дипломе студенты представляют порою макеты высокого качества [8].

Роль макетирования в изучении объемно-пространственных форм. Макет (модель) в архитектуре – одно из средств выражения архитектурной мысли, способ передачи информации об архитектурной форме; в отличие от чертежа – объемное изображение формы и ее элементов. Понятие «модель» и «макет» в архитектурной терминологии часто употребляется в одинаковом значении, однако необходимо пояснить их определившееся в последнее время смысловое различие. Модель архитектурного сооружения и архитектурный макет не одно и то же, их назначение и форма выполнения различны.

Слово «модель» (франц. *modele*) произошло от латинского слова «*modulus*». Его первоначальное значение было связано со строительным искусством. В дальнейшем его стали использовать в практике изобразительного искусства. Во всех европейских языках оно употреблялось для обозначения образца, прообраза или вещи, сходной в каком-то отношении с другой вещью. Это самое общее значение слова «модель», видимо, послужило основанием с развитием наук и их все большей дифференциацией использовать его в качестве научного термина в науках математических, естественных, технических, социальных. В любом современном виде деятельности этот термин имеет большое распространение. Слово «макет» (франц. *maquette*) используется помимо архитектуры в полиграфическом деле, искусстве театра, кино.

Модель – натуралистическое законченное изображение в уменьшенном размере архитектурного сооружения со всеми деталями, с имитацией цвета, материала (иногда выполненное в материале проектируемого сооружения). Модель является приложением к готовому проекту. Сюда же относится и модель – макет. Выполняется со всеми деталями, но в однородном материале, внимание фиксируется только на композиции сооружения.

Макет – временное обобщенное представление в крупных масштабах и относительно отвлеченных формах, несущие в себе (предполагающее) обобщенное функциональное и конструктивное содержание, одно из средств достижения оптимального ответа на поставленную задачу. Макет выполняется в однородном материале (как правило, в бумаге) и бывает двух видов: рабочий и выставочный.

Макетирование – творческий процесс поиска архитектурной композиции. В работе над проектом (реальным или учебным) макет, преобразуясь в определенной последовательности, является звеном процесса проектирования.

Макетирование в курсе ОПК преследует цели изучения в практических упражнениях вопросов формообразования, развития объемно-пространственного мышления, обучения технике макетирования.

Уже говорилось, что в работе над композицией изучаются основные понятия и принципы гармонической организации формы: соотношения, пропорции, ритм, равновесие, и что упражнения по ОПК это отвлечение от ряда конкретных сторон содержания архитектуры, все средства гармонизации раскрываются в них на уровне понятий, т.е. обобщений, отвлеченных от частных форм проявлений. Абстрагирование от конкретного содержания дает лишь сравнительный анализ формы, и все принципы рассматриваются в относительном значении. Система понятий композиции построена по принципу сопоставления: массивность – пространственность, симметрия – асимметрия, динамика – статика, контраст – нюанс и т.д. и характеризуется изменением свойств формы и положением ее в пространстве.

В упражнениях понятия и принципы формообразования раскрываются не изолированно, а синтезируются в процессе создания композиции в чувственно-образную форму. Они не могут быть разделены, так как обуславливают друг друга. Так, линия, поверхность, масса являются понятиями о первичных свойствах формы и одновременно материальной основой ее создания; первичные свойства формы являются исходными для понятий более высокого порядка, таких, как соподчиненность, пропорции и т.п., которые в свою очередь служат основой для таких эстетических качеств архитектуры как структурность, тектоничность, масштабность.

Архитектурная форма, ее свойства и средства достижения выразительности создают основу восприятия, в архитектуре форма является объектом смысла для зрителя. Информационный код – сама форма. Макет, как предметный носитель образа, организует восприятие формы. Восприятие силуэта и восприятие массы различно: если силуэт воспринимается в двух измерениях, то масса воспринимается в пространстве. Преимущество макетного метода перед графическим – в наглядности поиска композиции объемной формы, во взаимосвязи с пространственным ее положением.

Как уже говорилось, на соотношениях «дальше – ближе» построены такие категории ОПК как фронтальность, объемность, пространственность, которые наглядно раскрываются в упражнениях на виды композиции, основная задача которых – показать зависимость пространственного решения от взаимоположения составляющих ком-

позицию элементов, что достигается взаимодействием масс элементов на основе их соподчинения и уравновешенности.

В композиционном упражнении ставятся две задачи: построить определенный вид композиции и добиться ее максимальной выразительности, используя минимальное число средств.

Обобщенная трактовка формы в виде простых геометрических тел обеспечивает ясность восприятия пропорций элементов, соотношения их массы с пространством. Говоря о выразительности композиции, построенной из геометрически определенных форм, Ле Корбюзье так определял свое отношение к этому: «Посреди хаотической картины окружающей нас природы геометрия создала чудесные по ясности, выразительные по духовному богатству знаки, смысл которых доступен нашему восприятию».

Ограничение средств в упражнениях прямоугольными элементами учит искать выразительность в формах, казалось бы многократно виденных. Мис ван дер Роэ писал: «Если бы человек каждый день изобретал что-нибудь новое, мы никуда бы не ушли. Ничего не стоит придумать интересные формы, но требуется очень многое, чтобы их разработать».

Четкое взаимодействие массы и пространства благодаря использованию параллелепипеда позволяет легко проследить изменение характера композиции, а также ее вида при изменении положения элементов.

На макете видна взаимосвязь между монолитным и пространственным состоянием формы. Например, композиция, где плоскости образуют замкнутый со всех сторон объем, имеет массивный характер. Если же плоскости ограничивают форму не со всех сторон и в композицию включено пространство, то в этом случае макет передает пространственный характер композиции. Делая эскизные макеты то более замкнутыми, то подключая пространство (в пределах данной формы), можно наблюдать переход композиции из пространственной в массивную, и наоборот.

Массивность передает зрительное ощущение тяжести, веса. Ощущение тяжести и легкости композиции зависит не только от степени ее массивности, но и от характера ее пропорций, а также членений, их формы, выноса, расположения.

В зависимости от распределения массы может возникнуть ощущение устойчивости или неустойчивости. Устойчивость может быть передана нарастанием нагрузки книзу, утолщением опорных элементов, их наклоном.

Пространственность и массивность являются основой для таких понятий, как структурность, конструктивность, тектоничность формы.

Макет дает представление о пространственных связях и отношениях объемных элементов. Понятия о тектонике, этой сложной эстетической категории, в объемно-пространственной композиции характеризуются в основном такими категориями, как устойчивость, легкость, тяжесть и монолитность формы. Макеты хорошо передают легкость формы, ее прочность и устойчивость. В задачи композиционных упражнений не входит передача особенностей определенных строительных материалов, которые влияют на тектонику в реальной архитектуре. В макетах в какой-то мере только имитируются их особенности. Так, макеты, передающие массивный характер композиции, имитируют тектонические свойства монолитного бетона, кирпича, камня; макеты-структуры – тектонику металлических, железобетонных или деревянных конструкций [10].

Функции макетов. В дизайн-процессе практически реализуется комплекс рабочих функций макетов. Даже далеко не полный перечень их впечатляет, указывая на универсальную, многоплановую и весьма существенную роль объемных моделей в проектировании. Это, в частности, функции: экспериментально-исследовательская, аналитическая и корректирующая, учебно-познавательная и коммуникативная, презентативная (выставочная) и другие. В их числе называют также модельно-изобразительную, конструктивную и художественно-выразительную (идейно-художественную), культурную, доводочную и демонстрационную.

Проектные функции макетов связаны со становлением и реализацией замысла, трансформацией, детализацией и обоснованием дизайнерских решений, с конструктивным переформированием объекта и приведением его в соответствие с идеалом формы, с выбранной системой мышления. Их исследовательская функция проявляется в экспериментальном вариантном проектном поиске, апробировании разных направлений преобразования объекта, различного композиционного соотношения и пластического решения его частей и элементов, попытках реализации ряда рациональных принципов (унификации, агрегатирования, модульно-комбинаторного формообразования и др.). Тем самым создается база для анализа, сравнительной оценки, выводов и корректировок, уточнения стратегии и тактики проектирования. При этом именно макет является средством, которое позволяет осуществлять проектные действия, и в то же время исследовать их результаты – устанавливать осуществимость идей и предположений, определять совместимость различных требований. Он указывает на необходимые изменения в намечаемом решении и дает возможность свести к минимуму ошибки, в чем проявляется его корректирующая функция.

Как техническое средство макет позволяет решать многие конструктивно-технологические и функциональные задачи – облегчает выбор необходимых материалов, может воспроизводить рациональную компоновку и последовательность сборки или рабочие трансформации объекта, характер его использования потребителем и потенциальные модификации. Утилитарное назначение макетов может проявляться и как функционально-модельное, что относится к тем из них, которые предназначены для эргономического анализа (посадочным), для аэродинамических и гидродинамических исследований.

Главное назначение поисковых макетов – нести в себе новое знание, способствовать рождению новых, оригинальных идей. Речь, следовательно, идет об эвристической функции, в основе которой – традиционное наличие обратной связи между мысленными и наглядными, иконическими образами. Эту важнейшую продуктивную функцию макетов связывают с их способностью стимулировать процесс творчества художника-конструктора, побуждать к изобретательству, к умению преодолевать традиционные подходы к решению проектных задач.

С эвристической функцией стыкуется прогностическая – как продуцирование в структуре проектного решения элемента новизны, перспективно ориентированного на определенный временной период. Под «прогнозом» обычно имеют в виду вероятностные утверждения о будущем с относительно высокой степенью достоверности. В дизайн-процессе прогнозирование направлено на то, чтобы очертить идеал и определить направление движения к нему; базируется оно на предварительном анализе сложившихся тенденций технического развития и художественно-композиционного формообразования объекта, а принимать может различные формы, включая макетную. В итоге каждый макет содержательно ориентирован в будущее (перспективен, футурологичен), в той или иной мере соответствует идеалу и обладает большим или меньшим прогностическим потенциалом.

Ориентирующий идеал формируется в дизайн-процессе при участии художественно-образного компонента профессионального мышления и под влиянием художественно-культурных образцов. Немалую роль при этом может играть и творческая индивидуальность автора, его стилистический почерк. Как носители эстетического идеала, проектные модели (графические или объемные) суть-художественные, включенные в контекст культуры. Иначе говоря, художественно-идеологическая функция также характерна для них, если они создаются дизайнером. Художественные модели и есть тот материал, с которым имеет дело дизайнер в процессе своей деятельности, они позволяют ему выявить идею проекта, то идеальное содержание, которое посредством деятельности проектирования вносится в предметную реальность. Через характеристики макета дизайнер выражает свое отношение к культуре,

художественным традициям и новациям, к потенциальному потребителю дизайн-продукта. Изготавливая объемные модели различного назначения, художник-конструктор моделирует мышление и действия специалистов и потребителей, а при разработке сложных системно-средовых объектов – диалог оператора и среды.

Так макеты становятся инструментом психологического моделирования, в чем можно усмотреть еще одно их немаловажное назначение. В них характеристики объекта разработки находят материальное воплощение, диктуемое характером авторского замысла. Средства пластического моделирования (аналогичные скульптурным) позволяют определить общий характер объема, моделировать поверхность, ее фактуру, некоторые природные свойства конструкционного материала и технологические особенности объекта, определяемые возможностями процессов его изготовления и отделки. В композиционном макетировании воспроизводятся, прежде всего, планировка и объемно-пространственная структура объекта, его тектоника, ритмический и пластический строй, пропорции основных частей, доминанты. При исполнении далее макетом доводочной функции он обогащается деталями, уточняются пропорции частей и элементов, их образно-пластический характер, цветографика, текстура и гармоничные пластические переходы поверхностей, определяются точные пространственно-размерные характеристики объекта и его компонентов. При необходимости разрабатываются чертежи поверхности изделия, необходимые для рабочего проектирования – с модели снимают шаблоны, которые ложатся в основу теоретической разработки (геометрической систематизации) сложных формообразующих поверхностей.

Организационно-методически всегда необходимо фиксировать, закреплять промежуточные и конечные результаты процесса проектирования, а также транслировать их во времени и пространстве, передавать заказчику, производству. С этой задачей успешно справляются макеты, сокращающие графическую документацию и улучшающие взаимопонимание между проектировщиками и заказчиками. При этом реализуются их репродуктивная и коммуникативная функции, демонстрационная (выставочная) или презентативная – проявляется в специфических постпроектных условиях, например, в выставочных экспозициях, при съемке видеоклипов или в обстановке публичной защиты студентом дипломной работы. Не только проектные, но и специально изготовленные для этих целей макеты могут использоваться в качестве рекламного материала или наглядных учебных пособий. Их выставочные функции иногда связаны с замещением реальных вещей в тех случаях, когда сами они не могут быть представлены по каким-либо причинам: из-за больших размеров, необходимости показа в определенном ракурсе или разрезе.

Наконец, учебная функция макетов может иметь разноплановое конкретное проявление. Прежде всего отметим, что включенные в академический дизайн-процесс, они призваны научить мыслить и проектировать в трехмерном пространстве, развивать воображение и чувство геометрической, пластической и пропорционально-ритмической гармонии. Во-вторых, их функции здесь связаны с обучением мастерству (конструированию, выбору материалов, технике работы). Кроме того, здесь можно иметь в виду специальные объемные наглядные пособия, применяемые для обучения эксплуатационного персонала или разъяснения устройства, структурных особенностей и принципа действия различных объектов [8].

Типология макетов. К макетам относятся не только проектные объемно-пластические модели. Ими по сути являются и любые тренажеры (вело-, авто-, авиа-...), испытательные стенды, полигоны для обучения пожарных и десантников, театральные декорации и условные постройки для комбинированных киносъемок, ложные военные сооружения и маскировочные сети, муляжи в учебных кабинетах, музейных и торговых витринах, место наземных испытаний луно- и марсохода, многое другое. На макетах предварительно разыгрываются военные сражения, проводятся испытания нового оружия и отрабатываются до сантиметра и секунды эффективные действия отрядов «спецназа» по освобождению захваченных террористами зданий и транспортных средств.

Макеты проектные различают по назначению (в связи с задачами этапа работы), масштабу, материалу, технологии, структурной сложности, мере условности и детализации, степени завершенности, цветографическим особенностям, трудоемкости, прочности, долговечности и качеству исполнения. Внутреннее устройство объекта разработки они обычно не моделируют.

Жесткой, раз навсегда установленной системы связей между видами, классами и типами макетов нет, ибо в зависимости от складывающейся проектной ситуации один и тот же макет можно классифицировать по-разному.

Исследователи проектной методики выделяют, во-первых, два вида – черновые и чистовые макеты или рабочие и выставочные. Черновые (рабочие) – называют также «предварительными». Во-вторых, в зависимости от выполняемых функций они классифицируются на поисковые, доводочные и демонстрационные, причем первые и вторые рассматриваются как разновидности «черновых», а термины «чистой», «выставочный» и «демонстрационный» – суть синонимы. Поисковые иногда называют «проективными», а доводочные – «корректируемыми» или «проверочными». Здесь можно провести следующую аналогию: в театральной пьесе можно видеть художественно-

образную модель жизненной ситуации (подобную проектной), в репетициях спектакля – его черновые поисковые модели, в генеральной репетиции – доводочную, а в премьере (презентации) – демонстрационную, выставочную модель или «опытный образец» спектакля.

На начальной стадии эскизирования макет предназначен для «внутренних» целей, т.е. для самих проектировщиков, поэтому не обязательно должен обладать внешней привлекательностью, полной детализацией и завершенностью. Здесь необходимо и достаточно часто оказывается обобщенная трактовка формы объекта в виде простых геометрических тел, что обеспечивает ясность восприятия объемно-пространственной структуры, достоинств и недостатков композиционного замысла. При этом черновых может быть несколько и первоначальный макет может абсолютно не походить на окончательный. Поисковые выполняются оперативно самим дизайнером (без участия мастера-макетчика) из простейших – мягких, легко деформируемых материалов – как самые простые по исполнению макеты. Они могут обладать различной степенью законченности, допускают возможность разнообразных переделок как в целом, так и в отдельных деталях с целью устранения композиционных, конструктивных, технологических и других ошибок. В их задачу входит предварительное определение диапазона вероятных решений и обобщенная проработка их, выявление основных альтернатив и оптимального направления поиска. Из приводимых в методической литературе по дизайну определений наиболее кратким, емким и точным является следующее: поисковый макет – однородное по материалу и цвету объемное изображение, обладающее максимальными обобщенностью и выразительностью при минимальном использовании изобразительных средств, выполненное в короткий срок с возможно меньшими затратами труда. Нормалью ВНИИТЭ допускается использовать поисковую модель эскизной стадии для доведения до уровня, отвечающего требованиям технической стадии, с отработкой элементов, цвета, фактуры и графики.

С помощью доводочного макета отрабатывается оптимальный вариант решения из числа полученных в процессе поиска и определяются окончательные характеристики создаваемого изделия, его композиционного решения. Эта процедура используется не только для уточнения внешнего вида, но и для разработки чертежей деталей и узлов технологической оснастки; распространенный вид доводки – геометрическая систематизация поверхности изделия с учетом условий зрительного восприятия и с целью обеспечения технологичности формообразующих элементов. Процесс доводки – система последовательных действий: от макета – к чертежу и от чертежа – к макету. Если специфика объекта разработки или условий труда привела к тому, что решение разрабатывалось в основном графическим способом, то

после завершения проектных работ выполняется макет, получивший название «проверочного».

Авторы одной из наиболее известных классификаций подразделяют проектно-поисковые макеты на «комбинаторные» и «монтажные», а доводочные – на «скульптурные» и «посадочные». С этим, однако, трудно согласиться, т.к. «скульптурным» (по материалу, инструменту, технике исполнения и формальным, композиционно-пластическим характеристикам) может быть не только доводочный, но и поисковый, а «комбинаторным» и «посадочным» – любой: поисковый, доводочный и демонстрационный. Последний вполне может быть также и «монтажным» (т.е. модульно-структурным и сборно-разборным с целью транспортировки или воспроизводящим технологию сборки, схему монтажа реального промышленного изделия и отражающим его специфическое композиционное решение в русле «монтажного стиля»). Такого рода классификационные неточности и недоработки особенно недопустимы в методической литературе, ориентированной на использование студентами, поскольку недостаток профессионального опыта не позволит им самим самостоятельно разобраться в этом.

Демонстрационные (чистовые, экспозиционные, выставочные) макеты дают полное и законченное представление об эстетическом (художественном) уровне дизайн-объекта, исчерпывающую информацию о его структуре, объемно-пространственном решении и цветотектурных характеристиках формы.

В основных деталях они соответствуют будущему изделию, характеризуют промежуточные или конечные результаты труда и в крупных проектных организациях изготавливаются под руководством дизайнера специалистами-модельщиками. Студенты дипломного курса художественно-промышленных ВУЗов по традиции самостоятельно выполняют такого рода сложную работу. Нередко они проявляют при этом – в условиях отсутствия специально оборудованных мастерских и тщательно проработанных методических пособий – настоящую увлеченность работой в материале, энтузиазм, чудеса изобретательности и предприимчивости, высокий вкус и зрелое исполнительское мастерство. В итоге результаты проектного моделирования достойно представляют авторов и художественную школу в целом. В демонстрационных макетах фиксируется в твердом материале (оргстекле, полистироле, гипсе, металле, дереве) решение, найденное накануне в мягком, податливом материале при поиске и доводке его. Демонстрационный макет должен быть достаточно прочным и транспортабельным, он не подлежит переделке и означает момент, когда проектирование завершено; хранится или передается производству он в качестве эталона внешнего вида будущего промышленного изделия.

Специфической разновидностью демонстрационных являются действующие макеты в натуральную величину, отражающие реальные свойства промышленного образца, или «макетные образцы», называемые также «опытными образцами», имитирующими серийное промышленное изделие. Их дорогостоящее производственное изготовление оказывается целесообразным, если речь идет о принципиально новых, перспективных изделиях значительной технической сложности, подлежащих всесторонним испытаниям. Изготовление опытного образца технически простого изделия в материале возможно и в условиях учебного дизайн-процесса – например, для демонстрации и оценки в действии создаваемых канцелярских емкостей, столовых приборов, туристского снаряжения, спецодежды, светильников, мебели и др.

Эффективны трансформируемые демонстрационные макеты (выполняемые, как правило, в масштабе уменьшения) и среди них, в частности, – кинематические и модульно-комбинаторные. В них структурные элементы могут менять свое взаиморасположение и сочетаться по-разному, наглядно демонстрируя тем самым важные утилитарные особенности моделируемого объекта. Так представляют, например, агрегатные структуры или имеющие откидные, поворотные, скользящие, выдвижные, телескопические и съемные конструктивные элементы. Модульно-комбинаторные макеты допускают программируемую (т.е. целенаправленную и ограниченную определенными пределами) пространственную перекомпоновку структурных элементов с исследовательской и утилитарно-функциональной целью. Примеры моделирования с присутствием модульно-комбинаторного начала. Особую классификационную группу представляют собой исследовательские, экспериментальные макеты, специально предназначенные для испытаний аэродинамических, гидродинамических, прочностных или для эргономических анализов.

Соблюдая условия подобия, модели для аэродинамического исследования изготавливают из пластмассы или дерева пустотелыми, как можно более легкими, тщательно полируют и лакируют, затем в аэродинамической трубе фотографируют картину обтекания их воздушным потоком. Практикуется и макетирование в уменьшенном масштабе крупных гидроэнергетических сооружений, позволяющее воспроизводить обтекание их важнейших узлов, агрегатов водными потоками. В судостроении на моделях изучают ходовые качества, условия спуска судов, гидродинамические характеристики их корпуса, движителей и рулей.

Экспериментально-исследовательскими по сути являются и выполняемые в натуральную величину посадочные макеты, которые относят к «доводочным» и иногда совмещают с «демонстрационными». Выполняются они как модели интерьера (салона, кабины) транс-

портных средств в виде деревянных каркасов с частичной обшивкой листовым материалом, с поверхностью пола, с дверными и оконными проемами, входными ступенями, поручнями, сиденьями и органами управления. Практически макеты любых иных промышленных изделий, если они достаточно прочны и выполнены в натуральную величину могут играть роль «посадочных». Они позволяют проводить эргономические исследования и задают определенные формы поведения потребителя; кроме того, в эргономике успешно используют и весьма условные универсальные модели-конструкторы, не претендующие на внешнее сходство с исследуемыми объектами.

Воспроизводятся объемно-пространственно интерьеры и в уменьшенном масштабе, но с иными целями. Это – самостоятельное направление работ, сложившееся как планировочное и компоновочное в русле архитектурного проектирования – при разработке зданий, сооружений и застройки территорий.

Планировочные макеты, используемые при создании комплексных объектов, сооружаются с целью определить и показать рациональное размещение компонентов на определенной площади. Они могут быть как поисковыми, так и демонстрационными. Моделируются при этом: интерьер и оборудование (жилых, общественных и производственных помещений); детская площадка, луна-парк или выставочный комплекс; жилой квартал, микрорайон или поселок; пригородная зона отдыха; историко-культурный заповедник; музейная экспозиция и др. При разработке территорий (генпланов) применяются масштабы уменьшения (1:100, 1:200, 1:500 и 1:1000) и решается задача размещения объемов в открытом пространстве с учетом (и показом) на макете рельефа местности. Параллельно или изначально на подмакетник наносят исходные детали, не подлежащие изменению – строения, мосты, основные дороги и водоемы, его снабжают также табличкой с указанием названия объекта, масштаба его воспроизведения и сторон света.

Макеты интерьеров имеют свою специфику. Они выполняются в масштабах от 1:10 до 1:50; стены помещений либо отсутствуют, либо можно ограничиться двумя-тремя; форма предметов, наполняющих пространство, моделируется условно – из пенопласта очень схематично вырезается мебель, станки и др. В учебных условиях макеты из бумаги вполне удовлетворяют требованиям методики проектирования. Для выставок они нередко выполняются в твердом материале (оргстекло, пластмасса) с последующей окраской их структурных элементов. Планировке оборудования помещений обычно предшествует вспомогательное эскизно-графическое моделирование комплексной проектной ситуации.

Наша классификация была бы неполной без характеристики «мастер-моделей». Согласно нормам ВНИИТЭ, таковой называется контрольный эталон, точная копия наружной или внутренней поверхности объекта (сложной, криволинейной); она выполняется в натуральную величину на стадии технического проекта при подготовке производства с использованием копировально-фрезерных станков; предназначается для изготовления опытных образцов, пресс-форм и штампов. «Мастер-модель» служит дополнением к рабочему проекту, изготавливается разборной (состоящей из блоков) по чертежам (или по скульптурной модели) из дерева твердой породы, пластмассы или легкого металла. Она также используется в качестве болванки при формировании из стеклопластика или выколачивании из листового металла формообразующих панелей опытного образца промышленного изделия.

Известна и несколько иная трактовка смыслового значения этого профессионального термина: при проектировании инструмента делают «мастер-модели», где в точности воспроизводится распределение веса изделия и расположение его центра тяжести. Заметим, что то же практикуется и при создании манекенов, применяемых при испытаниях новой техники в экстремальных условиях.

Своеобразными классификационными разновидностями являются также следующие:

- макеты типа «вскрытая структура», которые могут, быть проектными или создаваться в учебно-познавательных целях, как наглядное пособие;
- макеты из тканевых и рулонно-пленочных материалов с элементами вантово-стержневых конструкций, моделирующие пространственно развитые и пластически выразительные формы поверхностным натяжением, растяжками. Это сравнительно ново и требует творческого, изобретательского подхода исполнителей, позволяет получать оригинальные решения и открывает новые горизонты для объемно-пространственного мышления дизайнеров. Поэтому в последние годы студенты соответствующих факультетов увлеченно практически осваивают новую макетную технологию [8].

1.2. Материалы и инструменты для макетирования

Материалы. Для макетных работ практически используются любые конструкционные, отделочные и вспомогательные материалы: мягкие (глина, пластилин, воск, ткани), твердеющие (гипс, компоненты стеклопластика, стоматологическая пластмасса, папье-маше) и твердые (листовая и блочная пластмасса, дерево, металл, картон, оргалит и др.). К отделочным относятся различные лакокрасочные и гальванические покрытия, древесный шпон и материалы на мягкой

основе, самоклеящиеся. К вспомогательным: вода (для затвердения гипса), различные разбавители, грунтовки и шпатлевки, разнообразные клеи и крепежные детали – проволока, шурупы, гвозди и т.п.

Глина – природный пластичный, податливый и самый дешевый материал многоразового использования, применим в скульптурно-модельных работах эскизного, проектно-поискового характера. Легко формуется руками и специальным инструментом (стеки и др.), позволяет искать и находить выразительные средства, сложные пластические решения. Оперативно срезается или наращивается – глиняные фрагменты, компоненты композиции соединяются за счет естественной липкости самой глины, без применения клея. Способна длительное время не высыхать, давать незначительную усадку при потере влаги. Эти свойства обеспечиваются также добавлением для повышения пластичности и водоудерживающей способности несохнущих растительных масел (хлопкового, касторового). От преждевременного высыхания укрывают глину мокрой тканью и полиэтиленовой пленкой, засохшую – размачивают водой и разминают: посредством процеживания через сито освобождаются от лишнего песка, повышают ее качество. Лучшими считаются серо-зеленые, серо-желтые и серо-белые глины, обладающие высокой пластичностью. Известны, например, Пулковская глина (под Санкт-Петербургом) и Гжельская – под Москвой.

Пластелин (иное название – «эглин») готовится из глины с добавлением воска, животного сала, вазелина и других веществ, препятствующих высыханию, что позволяет продолжать работать с ним через любой промежуток времени; окрашивается в разные цвета и, в отличие от глины, приобретает разную степень мягкости, пластичности в зависимости от температуры. Удобен в работе, не требует при этом больших усилий и хорошо сохраняет форму, не дает трещин. Но поскольку он тверже глины – перед лепкой его надо хорошо размять в руках или разогреть с поверхности электрорефлектором. Инструмент для работы с пластилином тот же, что и для работы с глиной, но иногда практикуют его легкий нагрев. На макетах из этого материала успешно ведется поиск выразительных, острохарактерных формально-пластических решений, сверху – и с большой степенью достоверности имитируются технологическо-формообразующие признаки литья и штамповки. Расход материала примерно следующий: для изготовления модели автомобиля в масштабе 1:5 требуется 30-50 кг пластилина. Материал этот дороже глины, но также многоразового использования.

В «чистовых» демонстрационных макетах он практически не применяется: цвет его и маслянистость поверхности иногда мешают образному раскрытию темы, поэтому чаще пластилиновый макет переводят в гипс.

Гипс – легко обрабатываемый, быстротвердеющий, формоустойчивый и поверхностно окрашиваемый в любой цвет, один из лучших макетных материалов – как в литом состоянии, так и после механической обработки. Незаменим при проектировании рукояток инструмента и во многих иных случаях. Гипс получают в результате термической обработки, обжига и последующего измельчения, тонкого помола природного гипсового камня; различают строительный (серый) и формовочный или медицинский (белый с желтоватым оттенком) гипс, которые отличаются также прочностью на сжатие и скоростью схватывания, затвердения. Для строительного гипса начало схватывания наступает не ранее 6 и не позднее 30 минут (в зависимости от сорта), а для медицинского (марки Г-5 или Г-25 по ГОСТ 125-79) – не ранее 4 и не позднее 10 минут после начала затворения гипса водой; при этом он нагревается и увеличивается в объеме (расширяется) до 1%, что позволяет заполнять им даже мельчайшие углубления в литейной форме.

В последние годы широкое применение в проектном макетировании (преимущественно «чистовом») нашли различные виды синтетических материалов, пластмасс – в частности, оргстекло (полиметилметакрилат), листовые полимеры (полистирол, акриловые и АБС-пластики), пенопласт, коматекс, стеклопластик, а также формопласт.

Оргстекло – прозрачный и водостойкий термопластичный материал с высокими прочностными характеристиками, может быть матовым или цветным. Легко поддается механической обработке (пилится, фрезеруется, сверлится, шлифуется и полируется), склеивается. Гнутые формы получают при разогреве листа оргстекла и применении специальных приспособлений – шаблонов и «пуансонов», а также методом вакуум-формовки на специальных машинах.

Полистирол листовой также позволяет получать легкие и прочные (пустотелые) макеты, склеиваемые из плоских пластин и однонаправленно гнутых элементов или более сложных по форме деталей. Материал выпускается разного цвета, а также может поверхностно окрашиваться. Он имеет гладкую полуглянцевую поверхность, не прозрачен и поддается любым видам механической обработки. Толщина листа – от 0,3 до 3 мм. По другим данным, листы пластмасс (полистирола, оргстекла, винипласта, текстолита) выпускаются толщиной от 0,5 до 70 мм и форматом 650x1050 мм и 100x1500 мм. Коматекс известен толщиной 3, 6, 10 и 20 мм трех-четырех цветов.

Пенопласт – недорогой, легкий, достаточно прочный и легко обрабатываемый (ножом, напильником, шкуркой) материал, применяемый в поисковом и демонстрационном макетировании. Склеивается эмульсией ПВА и клеем 88-НП. Тонко нарезанные (электроструной) пластины из него в основном используют в современных архи-

тектурных макетах. Для этой цели и при решении иных задач применяются две марки этого материала: жесткой разновидности – «ПС» (пенополистирол) – белого цвета и «ПХВ» (пенохлорвинил) – желтоватого цвета. Этот полимер выпускают в виде плит размером 600х600х45 мм.

Стеклопластик получают формовкой стеклянной ткани по «мастер-модели» с периодическим нанесением вяжущего вещества (полиэфирной или эпоксидной смолы с отвердителем) и прижимом резиновой подушкой или валиком. Отверждение занимает до 24 часов, после чего возможны любые виды механической обработки и отделки. В качестве мастер-модели используют доводочные макеты любой конфигурации из пластилина, гипса, дерева. Из стеклопластика можно формовать крупные объекты и их детали (кузов, капот автомобиля, корпус лодки в натуральную величину и т.п.).

Формопласт не является конструкционным материалом макетов, но широко применим при изготовлении литых деталей из гипса. Формы из него (в отличие от гипсовых «кусковых», т.е. разборных) более удобны в работе и выдерживают значительное количество отливок. В составе этого материала – полихлорвиниловая смола (20%), стеарит кальция (2%), дибутилфталат (76%) и касторовое масло – 2%.

Дерево – природный твердый материал, традиционно применяемый в проектном моделировании в качестве конструкционного. Из древесины макеты получаются легкие и прочные, долговечные и транспортабельные, включая «чистовые», болванки, каркасы, подмакетники и посадочные – из реек, обшитые фанерой. Для разных целей используют древесину твердой породы (дуб, орех, клен), средней твердости (березу, сосну, ель, тополь) и малой твердости: липу, ольху. Для поисковых макетов дерево мало пригодно, т.к. обрабатывается нелегко; «чистовые» – из дерева сохраняются долго, но боятся сырости, повышенной влажности и перепада температуры, что грозит деформацией частей, их короблением и растрескиванием. Поверхность дерева шлифуется, полируется, грунтуется и окрашивается или предстает в естественном неокрашенном виде.

Бумага и картон – макетные конструкционные материалы больших выразительных возможностей, к которым ныне проявляют значительный интерес как профессионалы, так и студенты-дизайнеры. В связи с этим появилась и методическая литература, специально посвященная вопросам применения этих материалов.

В инженерной практике достаточно давно бумага применяется как средство вспомогательного моделирования – с ее помощью определяют варианты рационального раскроя листового металла, ищут развертки, соответствующие идее. Внимание проектировщиков к бумаге объясняется ее доступностью и простотой обработки, значитель-

ными имитирующими и конструктивно-технологическими возможностями, достаточной прочностью при соответствующем профилировании и небольших размерах макетов. В них практически применима любая плотная бумага – белая и цветная, тонированная; матовая и глянцевая; одно- и многослойная; чертежная типа «ватман» и белый мелованный картон; фактурированная, текстурированная, гофрированная и иная.

Бумага обладает богатыми светотеневыми качествами – отражательная способность ее очень высока, она передает светотеневые отношения от контрастных до нюансных, еле уловимых глазом. Но сложные пластические переходы форм, двойную кривизну поверхности с ее помощью трудно передать, применение уместно тогда, когда моделируемый объект имеет плоские, однонаправленно изогнутые или цилиндрические формообразующие поверхности, простые геометрические очертания структурных форм – преимущественно прямоугольных. Чтобы избежать усложненного раскроя листа, макет обычно выполняется составным. Его прочность и жесткость обеспечивается конструктивными свойствами бумаги, ее изгибами в необходимом направлении.

Многократные и ритмически упорядоченные, целенаправленные изгибы бумажного листа создают ребристые объемные элементы повышенной пространственной жесткости, не лишенные и орнаментально-декоративных качеств. Проектное макетирование в этом материале позволяет определить общие принципы трансформации плоскости в рельеф и замкнутый объем, т.е. имитировать штамповку со всеми ее техническими особенностями – раскроем, надрезами, сгибами и проверять технологичность формы изделия, образованной гнутыми поверхностями.

Это возможно, поскольку между условным и реальным листовым конструкционным материалом в данном случае существует некоторое соответствие, аналогичная способность «держат форму». Однако, если работа начинается с бумажного макета, то существует опасность того, что свойства условного макета могут повлиять на пластическую трактовку формы: она, как правило, будет строиться на сочетаниях прямоугольных и цилиндрических объемов, что существенно ограничит композиционную фантазию дизайнера.

К сожалению, бумажные макеты недолговечны – со временем они желтеют, усыхают и под воздействием влажности и температуры воздуха могут подвергнуться короблению, а также произвольной пространственной деформации – при неосторожном обращении и транспортировке без надежной упаковки. Их трудно реставрировать, дорабатывать, они не терпят исправления.

Наряду с бумагой в макетировании широко применяется картон всех сортов (листовой и рулонный, рыхлый и плотный, тонкий и толстый) который трудно изогнуть из-за его толщины и ломкости, недостаточной пластичности.

Папье-маше – полузабытый, давно известный формовочно-модельный материал, также имеющий в своей основе бумагу, но подвергнутую специальной обработке. Он позволяет даже в домашних условиях получать легкие и прочные объемные элементы небольших размеров, имитировать свойства штампованных и литых деталей.

Выше приведены основные макетные материалы – конструкционные и наиболее употребительные. Далее назовем – дополнительные, вспомогательные и отделочные. Среди них достойны упоминания следующие:

- Некоторые важные детали в демонстрационных макетах могут моделироваться на основе гальванотехники (гальванопластики), т.е. нанесения электрохимическим способом тонкого слоя металла по графитному порошку на поверхности мастер-модели гипсовой или пластилиновой.

- Среди нетрадиционных макетных материалов: листовая резина разной толщины, капроновая и иные трикотажные и текстильные ткани, разнообразные сетки и решетки, нитки и капроновая леска, разнотолщинные трубки и проволока.

- Студенты применяют в курсовых работах, при натурном моделировании, выполняемом весьма оперативно из подручных средств, утильные материалы (рейки, картон, бечевки и пр.).

- Значительным разнообразием материалов (включая бросовые, случайные) отличаются современные архитектурные макеты планировки территорий кварталов, микрорайонов и поселков. Здесь водоемы имитируются фольгой, стеклом, черной бумагой; травяные газоны – нанесенными на слой клея и подкрашенными опилками, крупной наждачной бумагой: деревья – кусочками поролона, резиновой губки, спиралью проволоки или естественной зеленью – ветками, оленьим мхом, морской травой; кустарник – стружкой, жатой бумагой, спутанной проволокой и т.п.

- Искусство демонстрационного макетирования есть искусство имитации ... и эффективному отождествлению макета с реальным изделием способствует включение в его структуру изделий заводского изготовления. Например, в условные модели мотоцикла и автомобиля, выполняемые в натуральную величину, включаются настоящие стандартные колеса или в картонный корпус моделируемого дисплея врезается стандартная клавиатура в сборе.

- В качестве отделочных в модельном деле применяются гальванические, лакокрасочные и рулонно-пленочные покрытия, древес-

ные шпоны, цветная бумага. Лаки используются масляно-смоляные, спиртовые и нитролаки, разбавители – ацетон, скипидар и др. Эмали – в обычной и аэрозольной упаковке (предпочтительно – быстросохнущие нитроэмали). Для получения матовой поверхности в эмаль добавляют тальк, для улучшения ее декоративных качеств – алюминиевую или бронзовую пудру, для прочного сцепления эмали с поверхностью оргстекла или полистирола – дихлорэтан, для придания фактуры формообразующим поверхностям – песок или опилки. Нашли применение и самоклеющиеся цветные текстурированные и фактурированные пленки, а также различные клеи – столярный, резиновый, казеиновый, синтетическая эмульсия «ПВА», «Момент» и др.

Выбор материала – ответственный момент, от этого многое зависит – масштаб макета, его трудоемкость, срок завершения работ и их эффективность. Поисковые этапы работы требуют одних материалов, итоговый этап – других, первоначально они должны помогать вести поиск вариантов, легко сочленять и отделять детали, менять объемно-пространственную структуру. Переход от простого макета к более сложному – смена материала, а это всегда – коррективы направления поиска, поскольку при этом происходит и уточнение проектного замысла. Переход к новому, иному материалу или их комбинации – либо плановый, программируемый заранее организационно-методический ход, либо – тактический эвристический прием, направленный на преодоление временной тупиковой проектной ситуации. Использование различных макетных материалов способствует поддержанию остроты восприятия дизайнера, преодолению затруднений в поиске, порождению новых идей.

Критериями выбора обычно становятся – оперативность работы, адекватность выразительных возможностей проектной задаче и доступность материалов, опыт их использования, выработанные навыки, наличие методических пособий, инструментария и рабочих площадей. Решение одной и той же или близких задач возможно и в разных материалах, при этом каждый из них по-своему определяет методику, технику и результаты работы [8].

Бумага. Слово бумага произошло от итальянского bambagia – хлопок. Бумага – это материал из растительных волокон, соответствующим образом обработанных и беспорядочно соединенных в тонкий лист, в котором волокна связаны между собой при помощи поверхностных сил сцепления. Для производства бумаги применяют такой материал как целлюлозу различных древесных пород и однолетних растений, а также древесную массу.

В зависимости от назначения в композицию бумаги, кроме самих растительных волокон, также вводят различные добавки: минеральные вещества, придающие бумаге белизну, плотность и гладкость,

а также хорошие печатные свойства; проклеивающие материалы, делающие бумагу непроницаемой для чернил или повышающие прочность и плотность листа; красители бумаги; химические волокна для специальных видов бумаги и т.д. В ряде случаев бумага и картон успешно конкурируют с продукцией текстильной, деревообрабатывающей и стекольной промышленности, они также заменяют различные металлические изделия, а также применяются как конструкционные, изолирующие, прокладочные, фильтрующие, отделочные и другие материалы.

В зависимости от своего назначения бумага характеризуется различными показателями: массой 1 квадратного метра от 4 до 250 грамм, толщиной листа от 4 миллиметров до 4 микрон [3].

Бумага – это тонкие и ровные листы или ленты материала, состоящего в основном из целлюлозных волокон. Масса одного квадратного метра бумаги достигает 250 г, картона – более 250 г; бумага, как правило, однослойна, а картон – многослоен; толщина бумаги составляет примерно 35-300 мкм, картона – 0,5-3,0 мм.

Бумага осаждается на сетке бумагоделательной машины из водной суспензии волокнистых компонентов, то есть из бумажной массы. Затем полученный слой высушивается и каландрируется (проглаживается, глазируется). Каландрирование значительно повышает гладкость бумаги. Согласно научному определению бумага – это пористо-капиллярный плоскостной искусственно созданный материал, доступный для проникновения воздуха, влаги и красок. Свойства бумаги зависят от ее волокнистого состава, природы растительных волокон, характера их обработки, содержания наполнителя, проклейки, а также от технологии ее отлива и отделки [11].

Картон. Слово «картон» возникло от французского carton или итальянского karta, что означает бумага. Картон это разновидность бумаги, которая отличается большим количеством бумажной массы на единицу площади. Основные технические операции по выработке картона принципиально не отличаются от технологических процессов при выработке бумаги, однако для сырья используют вещества с более грубым и жестким волокном.

По назначению картон делится на упаковочный, полиграфический, обувной, электроизоляционный, строительный и другой. Картон бывает однослойный и многослойный. Слои многослойного картона производят из различной волокнистой массы. Упаковка, произведенная из картона имеет более низкую себестоимость, нежели деревянная, металлическая, поэтому находит большое применение в народном хозяйстве [3].

История возникновения бумаги. Среди гениальных открытий, совершенных на разных этапах развития человеческого общества, изобретение бумаги является одним из наиболее выдающихся. Появ-

ление бумаги многое изменило в человеческом обществе. Бумага стала средством развития письменности. Первая бумага по качеству уступала и папирусу и пергаменту, но способ получения нового материала был более простым и требовало меньше затрат. Дешевым и доступным оказалось сырье, идущее на изготовление бумаги. Шелковые обрезки, остатки коконов тутового шелкопряда, старое тряпье растирали с водой между камнями. Получалась волокнистая масса. Ее наливали на гладкую поверхность и прессовали. Масса сохла и превращалась в лепешку в виде тонкого волокна.

Китайцам бумага была известна задолго до нашей эры. Археологи утверждают, что материалы, напоминающие бумагу, существовали уже в III в. до н.э. В северной провинции Китая Шэньси есть пещера Баоцяо. В 1957 году в ней обнаружили гробницу, где были найдены обрывки листов бумаги. Бумагу исследовали и установили, что она была изготовлена во II веке до нашей эры.

Существует предположение, что секрет изготовления этого удивительного материала китайцы могли перенять у тюрков. Древние мастера умели изготавливать тончайший войлок, распуская небольшие кусочки шерсти в воде. Затем их отламливали ситом, отбрасывали на специальный пресс, отжимали и сушили. Китайцы заменили шерсть растительными волокнами и получили совершенно новый материал – бумагу.

Изготовление бумаги обычно связывают с именем китайца Цай Луня и относят к 105 году нашей эры. Заслуга Цай Луня состоит в том, что он будучи образованным человеком, обобщил и усовершенствовал уже известный в Китае способ изготовления бумаги и впервые открыл основной технологический процесс производства бумаги – образование листового материала из отдельных волокон путем их обезвоживания на сетке из предварительно сильно разбавленной волокнистой суспензии. Метод Цай Луня позволил использовать для производства бумаги любое растительное сырье и отходы; лубяные волокна тутового дерева и ивы, побеги бамбука, солому, мох, водоросли, всякое тряпье и т.п. Этот технологический процесс сохранился почти без изменения и до нашего времени. Сегодня изменились только средства производства, масштабы, скорости, объемы и сырье. Благодаря простоте производства, разнообразию сырьевых материалов и дешевизне ручного труда бумага в Китае делалась самого разнообразного назначения. В Китае из бумаги изготавливали зонтики, салфетки, носовые платки. Ярко раскрашенными листами бумаги китайцы оклеивали стены жилых комнат. Особый сорт бумаги имел ароматические свойства: бумагу сжигали для почести богам. В Китае с седьмого века вошли в обращение бумажные деньги «фэй-цян» (летающие монеты). Только через тысячу лет с бумажными деньгами познакомились евро-

пейцы. Искусство изготовления бумаги долгое время считалось в Китае государственной тайной. Технологию ее производства было запрещено вывозить за границу [11].

Из Китая новый материал проник в соседние страны – в Корею и Японию. Древние японцы ценили бумагу не только за ее практические качества, но и за красоту. Она славилась своей тонкостью, почти прозрачностью, что вовсе не лишало ее прочности. Традиционная японская бумага ручного изготовления получила название «васи». В те времена лучшие сорта японской бумаги ценились на вес золота. Такая бумага и в современной Японии – один из наиболее популярных подарков.

В седьмом веке началось великое путешествие бумаги на Запад. Первым центром развития бумажного производства на Ближнем Востоке был город Самарканд. Это производство начало развиваться с середины восьмого века, после того как в 751 году в решающем сражении арабы победили китайцев и от пленных мастеров переняли опыт производства бумаги и вскоре его усовершенствовали.

В Европу искусство производства бумаги перешло от арабов в XI-XII веках сначала в Испанию, Италию, Францию, а позже и в другие страны. Итальянцы внесли ряд существенных изменений в процесс изготовления бумаги: изобрели способ нанесения на бумагу водяных знаков, применили для ее проклейки животный клей и вместо арабской мельницы применили толчею, которая обеспечивала подготовку более качественной бумажной массы.

В России бумагу начали делать значительно позже. Имеются сведения, что бумага собственного производства в России появилась в середине XVI века при Иване Грозном. Мощный толчок к развитию бумажного производства в России дал Петр Первый. Для поощрения бумажного производства в России он запретил применять в канцеляриях заграничную бумагу. По указу Петра было построено несколько бумажных предприятий под Москвой и Петербургом.

Получив постоянную прописку, бумага смело вторгалась во все сферы деятельности людей. Она появилась в государственных канцеляриях, кельях монастырей, университетских аудиториях и в торговых местах. Особенно быстро бумажное производство стало расти после изобретения книгопечатания [1].

На территории Беларуси бумагу начали вырабатывать в начале XVII века, а из древесины в XIX веке. В 1728 году была основана бумажная мастерская в Поставах, а к 1850 году в Беларуси было уже десять бумажных мануфактур. В 1870 году была пущена Добрушская бумажная фабрика [2].

Полагают, что русское слово бумага происходит от татарского слова «бумуг», что значит хлопок. Вероятно, что впервые широкое ознакомление народа Руси с бумагой произошло в середине XIII века,

когда хан Батый для сбора дани произвел первую всенародную перепись населения Руси на бумаге, которая в то время употреблялась в завоеванном монголо-татарами Северном Китае, а также в Туркестане и Персии, с которыми они находились в торговых отношениях [11].

Целлюлозно-бумажная промышленность – комплексная отрасль, что обусловлено своеобразием ее производственных процессов. Существует свыше 5000 сортов или типов бумаги, которые обычно делят на три основных класса: 1) собственно бумага, например, оберточная, гигиеническая, писчая и печатная; 2) картон, например, используемый для производства бумажной тары; 3) строительный картон, применяемый главным образом в строительстве (изоляционный, облицовочный). Благодаря технологической близости процессов производства и конечного продукта эта отрасль хозяйства с течением времени становилась все более интегрированной и автономной: изготовитель готовой бумаги обычно является также изготовителем бумажной массы, из которой делается бумага, и заготовителем балансовой древесины, из которой получают бумажную массу.

Все волокнистые материалы различного происхождения, известные на сегодняшний день, могут служить полуфабрикатом для производства бумаги и картона. Однако основную массу волокнистых полуфабрикатов бумажно-картонного производства составляют растительные волокна: волокна древесины в виде различной древесной массы и целлюлозы; волокна макулатуры в виде макулатурной массы; волокна тростника и соломы; волокна тряпья в виде тряпичной полумассы. Для придания некоторых специальных свойств бумаге и картону нашли также применение животные (шерстяные), минеральные (асбестовые, базальтовые) и синтетические (лавсан, нитрон, капрон и др.) волокна. Не прекращаются разработки новых видов бумажной продукции. Так, сочетание пластика с бумагой привело к рождению целого семейства новых писчих материалов, срок службы которых необычайно долговечен. Бумагой заменяют ткани во многих изделиях – от детских пеленок, больничных простыней, полотенец одноразового пользования и т.п.

В настоящее время бумагоделательные машины, воплотив в себя последние достижения научно-технического прогресса, являются образцом высокопроизводительного аппарата. На многих новых машинах установлены автоматические системы управления технологическим процессом, включающие электронно-вычислительные машины, а также большое число сложных автоматических измерительных и исполнительных устройств, обеспечивающих высокоэффективную работу машины на скоростях до 1000 метров в минуту [3].

Все многообразие видов бумаги подразделяется на одиннадцать классов: бумага для печати; бумага для письма; чертежно-

рисовальная бумага; электроизоляционная бумага; папиросная бумага; впитывающая бумага; бумага для аппаратов; светочувствительная бумага; переводная бумага; оберточная бумага; промышленно-техническая бумага разного назначения [3].

Водяные знаки. В XIII веке итальянцы ввели на бумаге водяные знаки – рисунки на сыром листе в виде изображения различных предметов (колокол, корабль и т.п.). Водяные знаки – это своеобразное клеймо, торговая марка того или иного бумажного производства. Итальянские изготовители бумаги тех времен сгибали проволочку в кольцо и накладывали на него перекрестье из кусочков проволоки, а затем пришивали его к верхней стороне сетки черпальной формы. Когда влажный слой бумажного листа начинал уплотняться в форме, над проволочками он оказывался тоньше; в итоге это место при рассмотрении высохшего листа на просвет выглядело чуть прозрачней. С тех пор как родилась бумажная филигрань (около 1270 г.), все водяные знаки наносились именно таким способом. С начала XIX века водяные знаки на бумаге превратились просто в фирменные марки бумажных фабрик [1].

1.3. Основные приемы обработки бумаги и картона

Техника макетирования. Под техникой макетирования мы имеем в виду здесь то, что характеризует его методику и технологию. Это, в частности, информация о природных и технологических свойствах представленных выше материалов, способах их обработки, формообразующих процессах и рабочих процедурах, приемах и методах формования. Это также – сведения об опыте изготовления вспомогательных приспособлений и навыках работы с инструментом, рациональном расходовании материалов и повышении прочности моделей, оптимизации их сборки, окраски и отделки, упаковки и транспортировки. Заметим, однако, что знание основ рациональной методики не заменит практических навыков, выработанных и закрепленных в процессе реального макетирования. Свободное владение его техническими средствами и приемами не самоцель, а важное условие материального выражения проектной идеи, эффектной и убедительной подачи результата дизайнерской разработки, это также возможность формирования у студента «чувства материала» и развития реалистического проектного мышления.

Работа с пластилином и глиной, техника макетирования в этих материалах многоразового использования и их выразительные скульптурно-пластические особенности близки, рабочий инструмент – аналогичен (разница в том, что стеки для пластилина – металлические, а для глины – лучше из дерева твердых пород; с глиной работают в

присутствии воды, что требует соответствующих емкостей, влажной ткани и полиэтиленовой накидки...). Оба материала пластичны, легко принимают и фиксируют любую сложную форму, непростые по геометрии формообразующие поверхности двойной кривизны, в основе которых – гармоничные лекальные кривые.

Соответствующие формующие шаблоны (вырезанные из дерева и жести) могут «протягиваться» как по прямым, так и по криволинейным направляющим, укрепленным на разметочной плите. Поверхность обрабатывается также скребковым и режущим инструментом, слои материала срезаются специальной проволоочной петлей, возможны легкое соединение и оперативная переделка композиционных объемов, их целенаправленное и последовательное пластическое совершенствование, сложная моделировка.

Так прорабатываются контуры изделия, линии перехода от выпуклых поверхностей с вогнутым, линии переломов и световые линии – проходящие через ряд световых точек, примерно соответствующие видимому освещенному блику на поверхности изделия. При проработке в мягком материале пластически сложных объемов трудно добиться симметрии, но эта проблема легко снимается применением вертикального зеркала. Приняв плоскость зеркала за продольную плоскость симметрии модели (например, пылесоса, миксера или автомобиля) и вылепив из пластилина ее половину, «автоматически» получают целостное наглядное представление о форме, существенно сокращая при этом объем работы, – «второй половиной» ее служит отражение. Если при этом на зеркало нанесена модульно-координатная сетка, то это облегчает снятие шаблонов и освобождает проектировщика от рутинных подсчетов и обмеров; соответствующие разметочные линии сетки могут быть нанесены и на поверхность пластилиновой модели иглой рейсмуса.

В отличие от сырой глины, пластилин восковой обладает высокой формоустойчивостью, это – лучший, более удобный для длительной работы материал, непосредственно перед ней его разогревают с помощью зеркальных ламп мощностью до 300 ватт. Пластилин дороже глины и для уменьшения его расхода середина объема крупных моделей заполняется несущей деревянной или пенопластовой болванкой – призмой. Окрашивают поверхность пластилина нитрокраской.

Гипс – традиционный, классический материал макетирования. Гипсовый раствор готовят в резиновой чаше – гипсовке так: в воду равномерно засыпают сухой гипс до появления «островка» над ее поверхностью; быстро (не более 1,5 минут) перемешивают лопаточкой раствор до сметанообразного состояния без комков; немедленно используют раствор, т.к. он сохраняет текучесть лишь в течение 2,5 минут, а пластичность – не более 6–8 минут; схватившийся раствор ис-

пользовать уже нельзя, а полное затверждение его наступает через 20 минут, сушат отливку при температуре не выше 70°. Увлажненная она легко обрабатывается с поверхности (ножом, напильником...). Если гипсовая деталь будет подвергаться механической обработке и потому необходимо несколько уменьшить ее твердость, то при затворении гипса воду берут в некотором избытке; при малом же количестве воды твердость отливки резко увеличивается и обработка затруднена.

Изготовлению «чистового» гипсового макета обычно предшествует исполнение модели в пластилине или глине, по ней выполняется «черновая» гипсовая форма (одноразовая, разрушаемая после отливки) или «кусовая» (многоразовая, разборная). Ее покрывают спиртовым лаком для придания водонепроницаемости и прочности, а также мылом, олифой или керосино-стеариновой смазкой с целью предотвращения слипания с будущей отливкой. Иные возможные литейные формы многоразового применения здесь – клеевая и формопластовая. Клеевая – для гипсовой отливки выполняется на основе столярного клея или технического желатина, она недолговечна: через неделю начинает усыхать и коробиться. Лучшая форма для литых гипсовых изделий – из формопласта. Она пластична, прочна, долговечна, дает сотни отливок из гипса, не нуждаясь в дублировании и смазке. Плавится формопласт при температуре от 120 до 130°C – разрезанный на кусочки, в широкой низкой посуде (стальная не годится!), вставленной в посуду иную, залитую машинным маслом (при этом выделяется много газов и необходима вытяжная вентиляция!); горячим формопластом непрерывной струей заливают исходную первичную мастер-модель (гипсовую, деревянную), огражденную кожухом. Поскольку гипс тяжел, отливки из него выполняют пустотелыми, покачивая и вращая литейные формы, набрызгивая раствор на их стенки и разглаживая его лопаткой.

Хрупкость гипса, требует армирования тонкостенных изделий из него. Для этого применяют различные материалы: мешковину, рогожу, куски проволоки, пеньку, морскую траву или сено, лучину; при этом металлические каркасы покрывают лаком, локализуя возможную ржавчину. Литье в форму – не единственный способ изготовления гипсовых макетов и их фрагментов, деталей (соединяемых, «смонтируемых» далее тем же гипсовым раствором). Иной способ – протягивание (по прямолинейным или криволинейным направляющим, закрепленным на поверхности рабочего стола, разметочной плиты) или выкручивание тел вращения по шаблону, сочлененному с осью «ворот» и специальной выемкой в столе. Шаблоны вырезаются из жести и дерева, а сметанообразный гипсовый раствор многократно дозированно затворяется и постепенно наращивается, что требует определенного опыта и сноровки. Детальное описание способа здесь

было бы слишком пространным, целесообразно его практическое освоение под руководством мастера-макетчика, педагога-наставника в учебных гипсо-модельных мастерских. (В ЛВХПУ-СПбГХПУ они в разное время успешно возглавлялись такими мастерами своего дела как В.Бойко, П.Веселов и Б.Желтов). Применение такого рода формовочных шаблонов возможно и относительно моделей из пластилина и глины, т.е. способ универсален.

Еще два способа формования из гипса состоят в следующем. Если создается достаточно крупный (и пустотелый, облегченный) макет с плоскими поверхностями, то они сначала отливаются из гипса между двумя параллельными стеклами как пластины толщиной от 0,5 до 2 см, затем обрабатываются по периметру, обогащаются деталями и стыкуются, «сморачиваются» гипсовым раствором в единый, целостный объем. Если же речь идет о малогабаритной гипсовой модели (например, электробритвы, телефонного аппарата, слесарного инструмента), он может выполняться из сплошного гипсового массива, из отливки-болванки путем ее ручной целенаправленной обработки в сыром или сухом виде – пилой, ножом, напильником и наждачной бумагой.

Известны способы тонирования сухими пигментами и окраски эмалями поверхности гипса после нанесения на нее слоя скипидарного грунта и воска, растворенного в скипидаре.

Пенопласт используют в качестве основного или вспомогательного материала. В последнем случае, как легкий и дешевый, он находит применение в качестве болванок-призм, рационально заполняющих объем больших пластилиновых моделей. В качестве основного материала он применим в черновых, проектно-поисковых макетах и в тех демонстрационных, что отличаются значительной условностью и – на этой основе – своеобразием эстетики (например, в макетах интерьеров и архитектурных комплексов, территорий). Пенопласт легко обрабатывается ножом, напильником, наждачной бумагой, ножовкой, на токарном станке (при скоростном режиме) и склеивается. Выпиливается лобзиком или накаливаемой электротокотом никелиновой струной, имея при этом на срезе оплавленную гладкую поверхность. Для крепления деталей из пенопласта в оперативном, рекомбинируемом моделировании используют тонкие гвозди, штыри, булавки, проволоку, спички, вязальные спицы. Окраске пенопласт поддается после грунтовки шпательной или покрытия двумя слоями эпоксидного лака, или же – после погружения в расплавленный воск и последующей полировки.

Выполнение макетов из листовых оргстекла, полистирола, камакса и других полимерных материалов имеет немало общего – инструмент (см. выше), приемы механической обработки и способы формовки деталей, технология их склеивания, сборки и окраски здесь одни и те же. Фрагменты, блоки и детали вырезают по предваритель-

но определенной выкройке, сверлят, вытачивают и гнут. Листовые полимеры легко режутся специально заточенным ножом, а также пилой, фрезой, лобзиком, обрабатываются напильником, надфилями и «шкуркой». При нагревании до 80°C (в горячей воде) полистирол размягчается, становится пластичным, эластичным и пригодным для однонаправленной гибки по ориентирующему шаблону – упору или для более сложной вакуум-формовки; подобным же образом ведет себя и оргстекло, но температура нагрева иная – линию перегиба размягчают «электроструной»; пуансоны и матрицы для изготовления деталей из листовых полимеров делают из гипса или дерева. При склеивании пластмассовых деталей применяют органические растворители (токсичные!) типа дихлорэтана, хлористого метилена и уксусной эссенции, которые добавляют и в нитроэмаль при окраске макетов. Заметим, что оргстекло тверже полистирола, оно труднее обрабатывается и менее прочно склеивается, его гляцевая поверхность хуже окрашивается; из блочного оргстекла на токарном станке вытачивают моделируемые мелкие детали. Полирование пластмасс (с пастами на основе парафина) убирает с их поверхности царапины. Их сверление представляет определенные трудности, т.к. сверла малого диаметра могут «вязнуть», заклиниваться и ломаться из-за активного налипания на них полимера. Сложности моделирования из пластмасс обычно перестают быть тайной для студента к его диплому, когда он уже способен уверенно продемонстрировать не только самостоятельность и оригинальность проектного мышления, но и зрелое мастерство профессионального мастера-макетчика.

Макетирование из бумаги наиболее доступно, в академическом дизайне это – основной макетный материал, начиная с пропедевтического курса. Используя его конструктивные и выразительные свойства, студенты выполняют рельефные орнаментально-ритмические и модульно-комбинаторные композиции, выявляют структуру правильных многогранников и роль линии (ребра) и плоскости в пространственном построении объемов. На этом пути осознается возможность увеличения жесткости конструкций при применении разнообразных сгибов листа и способность поверхности сминаться в различные фигуры. Обращаясь к формообразованию в бумаге, студенты осваивают основы профессионального метода одновременного и взаимосвязанного решения конструктивной и художественно-образной задач. При этом они знакомятся с конкретными композиционными приемами: модульно-блочного формообразования, вариантной структурной орнаментации, гармоничной декоративно-ритмической перфорации, организации богатой светотеневой гаммы, трансформации плоскости в объем посредством ее прямолинейного и криволинейного сгиба. Далее в курсовом проекте простейший черновой (поисковый) рекомби-

нируемый макет из бумаги способен помочь определить спектр альтернатив функционально-пространственной компоновки конкретного объекта, внизу. Практика работы студентов кафедры дизайна СПбГХПА последних лет убедительно демонстрирует весьма значительные возможности бумажного макета, способного раскрыть проектный замысел и адекватно отразить структурно-пластические особенности разнообразных объектов.

Начинают работу над таким макетом с определения рационального раскроя листа, вычерчивают развертки-выкройки с припуском (с клапанами по линиям склейки), делают надрезы в местах сгиба. Моделируя простые объемы, делают одну развертку, сложные композиции монтируются из нескольких разверток; мест склеивания определяется как можно меньше и они не должны быть на выступающих углах и основных гранях. Клей при этом применяют казеиновый, резиновый, столярный, «Момент» и эмульсию «ПВА», лучший из них – не содержащий влаги и, следовательно, не вызывающий коробления макета, а также не требующий пресса и длительной фиксации места склейки и не дающий цветных пятен. Современные синтетические клеи – быстро затвердевающие и прочные, они позволяют склеивать листы не только с применением клапанов-язычков, но и без них – «в стык», «в торец», «внахлест» и взаимно перпендикулярно. Для увеличения прочности макетов предварительно склеивают 2–3 листа «ватмана» или обклеивают им картон; детали из многослойной бумаги с торцов можно обрабатывать ножом, напильником и «шкуркой», из такого материала вырезают различные мелкие детали. Бумага легко гнется и обрабатывается, для формования цилиндрических деталей используют круглые оправки – любое твердое тело подходящего диаметра; вертикально поставленная 2–3-слойная трубка выдерживает большие нагрузки. Для предотвращения прогиба формообразующих плоскостей применяют профилированные детали усиления, образующие внутренний пространственно жесткий каркас. Сделав примитивную фанерную матрицу и пуансон, из влажной бумаги можно выдавить рельеф. Добавим к этому, что с той же целью можно использовать резьбу по линолеуму и офортный станок – отпечатается любой, сколь угодно сложный рельеф. Известна та точка зрения, что якобы окрашивать бумажные макеты нельзя: они неизбежно покоребятся, их не красят из-за опасности деформации. Однако, это неверно, т.к. студенты СПбГХПА давно и успешно выполняют в цвете, окрашенными такие макеты. Только делается это не после их сборки, а на самой ранней стадии – когда они существуют еще только в виде чертежей разверток. Причем, тогда таковые, натянутые на планшет, можно окрашивать из аэрографа даже водяными красками (акварель, темпера, тушь). Но лучший результат дает окраска бумажных деталей, изгото-

вок нитроэмалью с распылением ее из аэрозольной упаковки. Покрытие тогда упрочняет стенки макета и внешне ничем не отличается от лакокрасочного покрытия по металлу.

Папье-маше наиболее традиционный материал больших пластических возможностей. Применяется лишь для чистового, демонстрационного моделирования и только в окрашенном виде. Требуется наличия предварительно изготовленной формовочной модели; удобен для макетирования прочных тонкостенных изделий – посуды, игрушек и т.п. Исходным сырьем здесь также служит бумага, но технология получения, рецептура папье-маше может быть разной. Так, исследователем Л.М. Холмянским процесс изготовления макета из папье-маше описан как сравнительно простой, доступный даже в домашних условиях и состоящий из следующих процедур:

- с пластилиновой или глиняной модели снимается гипсовая форма, которая покрывается смесью керосина, стеарина, мыла и воды;
- далее она выкладывается изнутри сначала влажными, а затем смоченными клеем мелкими кусочками бумаги и это повторяется 8–10 раз (чередую цветную бумагу, контролируют количество слоев);
- через 8–10 часов сушки гипсовую форму можно разбить (или разобрать, если она кусковая и многоразового применения);
- полученную корочку просушивают еще сутки, затем обрабатывают «шкуркой», грунтуют, снова зашкуривают и окрашивают кистью, окунанием или из краскораспылителя.

Работа с деревом имеет следующую специфику. Прежде всего отметим, что любой макет нуждается в подмакетнике, также играющем формообразующую роль и выполняемом обычно из дерева (фанеры с обвязкой, древесно-стружечной или столярной плиты). Наиболее полно позитивные природные качества дерева проявляются там, где необходимо и возможно:

- показать его естественную цвето-фактурную характеристику;
- на основе традиционной столярной технологии создать легкие и прочные пространственно-развитые, многоэлементные ажурно-кружевные конструкции;
- оперативно изготовить любые вспомогательные устройства и приспособления;
- технологически простой пластической моделировкой деревянного массива (с последующим обогащением его деталями и покраской) не только создать гармоничную, выразительную и целостную форму объекта, но и изготовить его прочный, долговечный и транспортабельный макет.

Лучшими материалами для отделки древесины с сохранением текстуры поверхности являются полиэфирные лаки (а также нитролак НЦ-315 и нитроглифталевый лак № 754), а без сохранения текстуры –

цветные полиэфирные и эпоксидные эмали, а также некоторые иные лакокрасочные покрытия холодной сушки. Методы их нанесения: пневматическое распыление, окунание и обливание, окраска кистью и тампоном.

Практически нередко актуален вопрос о применении сочетания материалов и видов покрытий, имеющих разные цветофактурные характеристики. Это вопрос эстетики макета, который стыкуется с иным – вопросом информативности и допустимой меры условности его. В этой связи уместно напомнить, что макет не должен сообщать ни о чем лишнем и что всегда необходимо достижение гармонии сочетания материалов. Поэтому можно весьма осторожно отнестись к практикуемому иногда включению деталей из инородных материалов. Чтобы макет был не только информативным, но и представлял собой композиционную целостность, необходимо все его компоненты подчинить одной мере условности, обобщения, придать всем им единый характер. В связи с этим, нормаль ВНИИТЭ прямо рекомендует окраску в однородный цвет различных элементов и материалов. Этот цвет проектная практика традиционно предпочитает трактовать как преимущественно белый, а наука о дизайне находит тому обоснование: демонстрационные макеты иногда целесообразнее выполнять ахроматическими (белыми, серыми). Этим предупреждаются нежелательные зрительные эффекты, которые могут повлиять на восприятие и оценку новшеств, предлагаемых дизайнером. «Белоснежные» объемные модели убедительны при любом масштабе их исполнения, они несут в себе определенную художественно-проектную культуру, профессиональную традицию. Эффектны также (фотогеничны и хорошо воспринимаются заказчиками) – окрашенные в светлый и яркий цвет, если это модели дорожно-строительной техники, сельхозмашин, уникальных промышленных установок и иного технологического оборудования. При этом хорошо смотрятся мелкие детали, чисто выполненные слесарно или токарно и без окраски из полированных алюминия, латуни и оргстекла. Композиционной определенностью, структурной четкостью и технологической информативностью отличаются контрастно решенные макеты – светлые в основном, но с темной матовой окраской фрагментов и деталей. На светлых поверхностях хорошо читается и крупномасштабная, визуально-динамически активная «суперграфика».

На фоне эстетических достоинств белых и светлых объемных моделей существенно проигрывают им те из них, что окрашены в темный цвет (черный, темно-синий и т.п.) глянцевой эмалью и почти лишены контрастирующих светлых частей и деталей. Опытные дизайнеры знают, что эстетические свойства материалов и покрытий соотносимы с масштабом модели, один и тот же материал по-разному смотрится в ней и в промышленном изделии; условность масштаба

неминуемо влечет за собой и условность в отделке, цветовом решении. Если это правило игнорируется, то невольно возникает ситуация дезориентирующей подмены одного моделируемого объекта другим. Так, когда в макете автомобиля, выполненном в масштабе 1:10, хромируют детали и покрывают эмалью кузов, он начинает ассоциироваться с сувениром или игрушкой. Это критическое замечание в полной мере и на том же основании может быть отнесено и к двум изящным моделям мотоциклов, старательно выполненным студентами СПбГХПА (1997) в масштабе 1:5, с полной имитацией реальных материалов.

Немаловажны вопросы обеспечения сохранности, упаковки и транспортировки макетов, а иногда – и их реставрации, приведения в порядок. Так, например, хранение их организуют вдали от батарей парового отопления и в условиях нормальной влажности; поврежденные – подкрашивают и подклеивают, а подтеки клея убирают резиновыми ластиками или мелкозернистой «шкуркой». Пыль удобнее сдувать пылесосом при переключении его на режим обдува. Хрупкие макеты при транспортировке необходимо надежно защитить от ударов, атмосферных осадков и температурных перепадов, а особо крупные – еще и разделить на блоки, удобные для упаковки и перевозки [8].

Для учебного макетирования используется бумага, картон, эглин, иногда пенопласт. Лучший материал для упражнений ОПК – плотная бумага типа «ватман», акварельная бумага в папках, тонкий белый картон. Бумага – прочный структурный материал (в Японии бумага издревле была строительным материалом); вертикально поставленная трубка из бумаги может выдержать большую нагрузку, в то же время бумага легко гнется и обрабатывается. Диапазон ее свойств обусловил и разнообразие ее применения – из бумаги выклеивают сложнейшие структуры. Она дает возможность четкого конструирования геометрических форм и в то же время способна передать тончайшую пластику формы. Из бумаги выклеивают как пространственные, так и монолитные композиции. В макетировании бумагой имитируют различные конструкции, всевозможные строительные материалы – бетон, мрамор, металл и др.

В работе над композицией из бумаги необходимо отметить несколько важных моментов. Большое значение имеет бумага в выявлении пластики формы. Она обладает богатыми светотеневыми качествами (отражательная способность ее очень высока), поэтому передает светотеневые отношения от контрастных до нюансных, еле уловимых глазом. Это важно в заданиях, где выразительность композиции зависит от пластической разработки ее элементов: задания на построение и выявление фронтальной и «объемной» композиции и др. Темный картон, эглин не обладают этими качествами.

Светотеневые качества бумаги ценны в поисковой ситуации: пластика композиции по-разному проявляется при изменении освещения; повороты макета к свету под разным углом дают возможность проверить задуманное и подсказывают новые решения.

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

Приступая к работе над композицией, можно первые эскизные пробы делать в графике, на листе бумаги, затем продолжать поиск уже в объеме. Сначала на бумаге, затем – из бумаги, таким образом соединяются две формы работы – плоскостное и объемное моделирование.

Работа с эглином не менее важна, чем работа с бумагой. Это разные по качеству материалы. Зрительное и осязательное восприятие их различно. Эглин (пластилин) – аморфный материал, дает больше работы осязательным анализаторам, бумага – зрительным. В работе с эглином больше ощущение пластики, что позволяет дополнительно почувствовать ее массу, структуру, равновесие.

Характер работы с этими материалами тоже различен: если макет из бумаги собирают из отдельных частей, конструируют форму (больше комбинаторных действий), то работа с эглином строится по-другому: форма в основном лепится путем удаления части массы из монолитного куска (как в работе над скульптурой). Во Вхутемасе дисциплину «Объем» вели скульпторы.

Сочетание качеств этих материалов, дополняющих друг друга, развивает композиционное чутье. Поэтому желательно в задании «Выявление объемной композиции» эскизный макет выполнять из эглина или пластилина, чистовой – из бумаги. К тому же, не всякая форма в бумаге выполнима, в таком случае надо пользоваться эглином.

В макетах используются замкнутые или незамкнутые элементы.

Замкнутые со всех сторон элементы дают ясное и полное представление о форме и силуэте композиции. Они могут быть как криволинейных, так и прямоугольных очертаний и применяются в выставочных демонстрационных макетах, а также в рабочем макетировании.

Незамкнутые элементы имеют такое же применение. В поисковой ситуации они служат средством быстрого выполнения рабочих макетов, их легко делать, что позволяет пробовать различные варианты. Однако такие условно трактуемые элементы мысленно надо достраивать до полного объема-образа. Незамкнутые элементы могут использоваться как композиционный прием. Такие элементы имеют определенное смысловое содержание – передача пространства, включенного в объемную композицию.

В организации композиции формообразующую роль играют не только составляющие ее элементы, но и подмакетник. Размер подмакетника определяет силу воздействия композиции на пространство организуемой подосновы подобно той силе воздействия реальной архитектуры, излучаемой свободно стоящими объемами за пределы занимаемого ими пространства. Изменяя размеры подмакетника, можно видеть как меняется восприятие характера композиции: в одних случаях это ощущения напряженности, неустойчивости, в других – спокойствия, статичности. Особенно наглядно значение подмакетника проявляется в работе над глубинно-пространственной композицией, где подмакетнику самим содержанием задания отводится роль композиционного элемента и ставится задача – организовать заданную территорию. Таким образом, подмакетник как активный элемент заранее включается этим условием в композицию. В глубинно-пространственной композиции также может быть несоответствие между выбранным размером подмакетника и элементами, организующими пространство: если приведенная масса элементов больше организуемого пространства и подчиняет его, может возникнуть ощущение его сжатости, затесненности и, наоборот, если ставить на этот же подмакетник элементы небольших размеров, композиция в некоторых случаях может казаться вялой и даже распадающейся, когда нет ощущения связи, взаимодействия между элементами.

Имеет значение не только размер, но и форма подмакетника. Так, для объемной композиции подмакетник имеет чаще всего форму квадрата, для фронтальной — прямоугольник, фронтально расположенный к главному лучу зрения, для глубинно-пространственной – направленный в глубину. Таким образом, форма подмакетника адресует композицию, подчеркивает, к какому виду она относится. Подмакетник может иметь и пластическую разработку. Наиболее активно это проявляется в заданиях на выявление формы.

Большое внимание уделяется качеству чистового макета. Хорошие пропорции и тонкая проработка пластики элементов, гармония массы и четкость линий как неотъемлемая часть учебной композиции зависит от техники выполнения макета.

Макет нельзя делать из рулонной и деформированной бумаги. Бумагу надо натягивать на подрамник (исключение – акварельные и чертежные папки), в противном случае поверхности граней будут коробиться, а форму «поведет».

Процесс учебного макетирования складывается из нескольких последовательных стадий: процесс поиска композиции – изготовление одного или серии рабочих макетов; вычеркивание развертки принятого варианта и процесс раскроя; склеивание макета и подмакетника; крепление макета к подмакетнику.

Макеты передают в обобщенной форме взаимосвязь элементов композиции (в проектировании – структуру проектируемого объема), поэтому рабочий макет сначала делается в основных нерасчлененных массах, по мере необходимости в процессе уточнения решения вводятся новые элементы.

При изготовлении сложных объемных форм проявляется необходимость стадий эскизной развертки формы: эскизный вариант развертки склеивают и на нем проверяют характер членений (вынос, глубину), пропорции, правильность самой развертки.

Для качества изготовления макета важно, где получится стыковка поверхностей, по какой линии форма будет склеена. Желательно, чтобы мест склеивания было как можно меньше, они не должны попадать на выступающие углы и располагаться на поверхности граней, видимых с главной точки зрения. Чтобы правильно вычертить развертку чистового макета, надо в плоскость развернуть эскизный макет. Линия стыковки определяется на эскизном макете – макет разрезают по предполагаемой линии стыковки, разворачивают и по нему вычерчивают уже новую развертку для чистового макета. Простые композиции, как правило, имеют одну развертку и одну линию склеивания. Сложные композиции монтируются из нескольких отдельных разверток. Однако и довольно сложные по структуре композиции, состоящие из нескольких разных по геометрии элементов можно делать из одной развертки с одним только местом стыковки.

Склеивают макеты несколькими способами.

Лучший из них – склеивание в «торец»: отрезок бумаги приклеивают перпендикулярно к поверхности другого куска. Иногда необходимо склеить «встык» два торца – при склеивании криволинейных элементов, при наращивании и т.п. Соединение «внахлестку» коробит бумагу, поэтому применять этот способ надо в крайнем случае. Стык как перпендикулярный, так и под углом можно делать отгибом бумаги, а так как линии макета должны быть предельно четкие, надо обязательно делать надрез по линии сгиба: выступающий угол следует надрезать с лицевой, входящий (западающий) – с изнаночной стороны развертки.

Часто появляется необходимость обеспечить прочность макета, иначе может быть деформация углов и поверхностей. В таких случаях проклеивают каркас из полосок бумаги, аналогично подклеивают каркас и к нижней стороне подмакетника.

Прямолинейные надрезы и разрезы бумаги выполняют ножом по линейке, в то время как криволинейные – по изготовленному из плотной бумаги лекалу или от руки. Если рельеф очень тонкий или членения имеют такой вынос, что их невозможно выполнить отгибом бумаги, а также в случае их криволинейных очертаний, их вырезают из отдельного листа бумаги и приклеивают к поверхности грани; тол-

щина бумаги имитирует вынос членений, глубину рельефа. От того, насколько качественно будет сделан макет, зависит ясность восприятия композиции [10].

Художественные изделия из бумаги с давних пор встречаются в народном искусстве разных стран, а в последнее время возросло значение бумаги как материала в декоративно-прикладном и оформительском искусстве, в дизайне и архитектуре.

Бумага, благодаря своей общедоступности и простоте ее обработки без специального инструмента, представляет собой один из наиболее подходящих материалов для приобретения первоначальных технологических навыков. Работа с ней способствует развитию пространственно-конструкционного и композиционного мышления и художественного вкуса.

В данном разделе кратко рассмотрены основные вопросы по художественной обработке бумаги. Теоретический материал раздела главным образом связан с вопросами пространственного формообразования. Его значение определяется спецификой бумаги как конструкционного материала: неразрывная связь между технологическими операциями по обработке бумаги и пространственной формой моделей. Поэтому два эти вопроса изучаются совместно.

Роль этого материала весьма значительна. Он представляет собой теоретическую основу для художественного и технического конструирования изделий из бумаги и других листовых материалов. Работа с моделями из бумаги представляет собой наиболее эффективное средство для освоения языка пространственной композиции и развития пространственно-конструктивного мышления.

Формирование пространственных конструкций из бумаги и технические приемы ее обработки. Пространственная конструкция из бумаги создается изменением формы плоского листа, т.е. его деформированием, или соединением (склеиванием) нескольких листов между собой. Оба эти приема применяются как совместно, так и по отдельности. Сначала рассмотрим конструкции, выполненные из одного листа, в которых склеивание используется только для повышения жесткости или создания непрерывной поверхности (как, например, при склеивании цилиндра).

Такие конструкции мы будем называть листовыми структурами. Листовые структуры отличаются исключительным разнообразием пространственных форм, изучение их очень важно для развития пространственного мышления и творческих способностей.

Пространственная конструкция находится под воздействием внешних сил, прилагаемых к листу, и внутренних сил упругости бумаги, возникающих вследствие деформации листа. Так, например, лист из тонкой бумаги прогибается даже под действием собственного

веса, но стоит его слегка изогнуть, он становится жестким и даже выдерживает небольшой груз. Таким образом, при изготовлении листовых структур следует учитывать механические свойства бумаги: прочность, жесткость, упругость. Вряд ли, например, стоит изготавливать цилиндр из папиросной бумаги или жесткого картона, так как в первом случае силы упругости бумаги ничтожно малы и цилиндр не сможет сохранять свою форму, а жесткость картона столь велика, что при сгибании он будет ломаться.

Плоский лист из бумаги хорошо работает только на растяжение и на срез, хотя бумага в сухом виде, в отличие, например, от металла и ткани, почти не растягивается. На изгиб и сжатие бумага почти не работает, сразу теряя устойчивость. Однако она отличается от металла еще в одном существенном отношении: ее можно перегибать почти под нулевым радиусом (складывание бумаги) и при этом данную операцию можно многократно повторять, не нарушая цельности листа. Для всякого металлического листа существует минимально допустимый радиус, поэтому значительно труднее изготовить изделие из листового металла с четко сформированными ребрами. Вдобавок при повторном сгибании металлический лист быстро разрушается.

Далеко не во всех случаях удастся простыми средствами воспроизвести в металле бумажную структуру, а также и наоборот. Таким образом, каждому материалу соответствует своя область пространственных форм, в которой наилучшим образом выражается его специфика. Тем не менее именно структуры, выполненные из бумаги, могут помочь при поиске формы изделий из других материалов.

Каждый тип деформации листа (изгибание, разрезание, складывание) определяет соответствующую ей технологическую операцию, результатом которой является некоторый вид листовой структуры. Рассмотрим подробнее эти операции и технические приемы их осуществления.

Изгибание листа. С помощью этой операции создают поверхности с цилиндрическими, коническими и плоскими участками. При изгибании листа прочность и жесткость, особенно в направлении, перпендикулярном изгибу, резко возрастает. Еще большую прочность имеют замкнутые цилиндрические поверхности (в том числе и при работе на кручение).

Рассматриваются два варианта выполнения этой операции:

1. Принудительное сближение краев листа, когда преодолевается сила упругости материала. Этот способ позволяет получать гладкие красивые поверхности, однако требует для ее фиксации закрепление листа (например, склеиванием). Получение сложных видов поверхности затруднительно.

2. Предварительное ослабление упругости бумаги, достигаемое закручиванием листа около края стола или вокруг линейки. Способ позволяет конструировать сложные виды поверхностей.

Разрезывание листа. Несмотря на то, что при этой операции лист остается плоским, она интересна как по своим приложениям (например, некоторые виды народного искусства основаны на применении ножниц), так и потому, что в сочетании с другими операциями позволяет построить новые виды пространственных структур. На листе можно сделать надрез, прорезать щель или отверстие – соответственно будем различать операции надрезание, просекание или перфорирование.

Прямолинейные участки разрезаются ножом за несколько проходов с постоянным, равномерным нажимом. Резать следует только на себя. При разрезании бумаги держать нож под углом 30° , а картона – 70° . Под бумагу следует подложить лист жесткого картона (деревянная доска менее пригодна). Лезвие следует прижимать к краю металлической линейки или вести по кривой вдоль разметки.

При разрезании ножницами по прямой линии необходимо смотреть на концы ножниц, а по кривой – на место разреза. Заготовку надвигают левой рукой на ножницы. Не следует делать разрез кончиками ножниц.

Складывание листа по прямой линии. Операция, при которой образуется двугранный угол. В результате необратимого растяжения волокон бумаги вблизи линии сгиба образуется прямолинейное исчезающее ребро, являющееся также и шарниром для двугранного угла. Различаются структуры с плоскими гранями – плоскогранные и с криволинейными гранями – кривогранные.

При складывании листа прочность и жесткость образовавшегося двугранного угла изменяются. Они увеличиваются вдоль ребра и уменьшаются в перпендикулярном направлении (поэтому ребро становится шарниром).

Складывание тонкой бумаги производится непосредственным перегибанием вдоль разметки с последующим проглаживанием ребра. В случае более жесткой бумаги для получения хорошо сформированного ребра в заданном месте приходится предварительно ослабить сечение листа. Для этого на бумаге с внутренней стороны листа делают тупым инструментом вдоль линии сгиба аккуратный промин, прочерчивают бороздку шилом или жестким карандашом или же проводят с тыльной стороны листа линию шариковой ручкой. Для сгибания картона необходимо сделать с внешней стороны насечку ножом на глубину 0,3-0,5 от толщины листа (иногда такую насечку делают и на бумаге).

Складывание листа по кривой линии. Операция, аналогичная предыдущей, с образованием криволинейного ребра. При этом и грани

структуры также будут искривляться. Простейший пример подобной кривоскладчатой структуры может быть получен с помощью конуса. Для этой цели необходимо его нижнюю часть завернуть вверх. Эта операция выполняется на развертке.

К семи основным видам листовых структур следует добавить так называемые гибридные, порождаемые двумя основными. Наиболее интересные среди них – это так называемые складчато-разрезные структуры.

Изучение листовых структур начинается с элементарных (простейших) структур, представляющих собой «кирпичики», из которых строятся все структуры. Так, например, для плоскогранных структур элементарными являются двугранные и невыпуклые многогранные углы – число граней больше трех! Наиболее распространенные – четырехгранные углы. Обратите внимание на строение этого угла: конфигурация его ребер на развертке напоминает греческую букву Ψ . При складывании угла верхнее центральное ребро всегда уходит в сторону, противоположную остальным трем.

Плоскогранные структуры. Различают структуры, образованные только двугранными углами, с ребрами, не пересекающимися во внутренних точках развертки, типа «гармошки» и с пересекающимися ребрами. Развертки простейших структур этого вида – «прямоплоскостные» – приведены на рисунке. Обратите внимание на то, что все они составлены из одинаковых полос с параллельными или сходящимися в одной точке границами. Причем каждая полоса содержит только двугранные углы.

Упрощенная методика построения прямополосных структур. Построение структур из жесткой чертежной бумаги затруднительно, так как требует построения точной развертки, наложения всех ребер и выполнения трудоемкой операции по одновременному складыванию всех углов. Поэтому рекомендуется простой метод, пригодный как для первоначального знакомства со структурами, так и для поисковых работ при создании композиции.

Для этой цели используется полоска бумаги средней жесткости, сложенная по длине вдвое (или в большее число раз). Эту сдвоенную полосу, начиная с одного конца, несколько раз перегибают, но таким образом, чтобы линии сгиба не пересекались и отдельные участки полосы не налегали друг на друга. Линии сгиба следует тщательно прогладить между пальцами, чтобы остались заметные следы их на бумаге. После этого полосу расправляют и снова складывают, также начиная с одного конца, но так, чтобы получилась симметричная конфигурация. Отметим, что ошибки в процессе складывания не-

возможны. Этот метод позволяет создавать бесконечное разнообразие интересных и важных в практическом отношении структур.

Этими примерами отнюдь не исчерпывается все многообразие плоскогранных структур. Более сложные и «экзотические» их виды могут быть получены в результате самостоятельной, опирающейся на интуицию, экспериментальной работы учащихся.

Кривоскладчатые структуры менее изучены. Их можно иногда трактовать как аналогии плоскогранных структур, в которых часть прямых ребер заменяется криволинейными, а часть других – ликвидируется.

Складывание структур в плоскость. Все листовые структуры можно разбить на складывающиеся и нескладывающиеся в плоскость. Складывающиеся структуры находят применение в архитектуре и технике – так называемые трансформирующиеся в плоскость, или макетируемые сооружения и конструкции. Подобные конструкции легко транспортировать и монтировать. Складывающиеся структуры также легче проектировать и изготавливать.

Простейшим примером складывающейся структуры является листик бумаги, сложенный в гармошку. При построении структур по упрощенной методике мы всегда получали складывающиеся структуры. Однако при построении более сложных, складывающихся в плоскость, приходится исходить из некоторых теоретических положений. Так, например, четырехгранный угол складывается в плоскость при условии: $\alpha + \beta = \gamma + \delta = 180^\circ$, где $\alpha, \beta, \gamma, \delta$ – плоские углы между ребрами на развертке.

Складчато-разрезная структура вида Сп – Пр складывается в плоскость, если выполнено условие попарной параллельности граней структуры. Последнее равносильно условию: $x = a, y = b$. Если эти условия не выполнены, то указанные структуры в плоскость не складываются.

Построение объемно-пространственной композиции. Решение этой задачи на материале листовых структур затрудняется тем, что ее элементы не могут быть расположены в пространстве произвольным образом. Для построения композиции необходимы специальные преобразования, позволяющие варьировать пространственную форму в желаемом направлении. Для каждого вида листовых структур существует свой набор преобразований. Эти преобразования можно распределить по нескольким группам: 1) геометрические; 2) комбинационные, определяющие, как расположены элементы структуры на поверхности; 3) иерархические, выделяющие совокупность главных (акценты) и второстепенных элементов; 4) параметрические, характеризующиеся изменением формы и относительных размеров элементов структуры; 5) специальные, которые не удалось отнести в какую-либо группу.

Работа с листовыми структурами, помимо своего значения для приложений, представляет собой исключительно эффективный метод для развития пространственно-композиционного и конструктивного мышления и изобретательности.

С помощью листовых структур удастся создавать конструкции, обладающие высокими декоративными достоинствами и композиционными возможностями. Они являются богатейшими источниками новых решений в области художественно-прикладного искусства. Обратим внимание на то, что у всех этих конструкций образуются системы ребер причудливых пространственных разрезов и изгибов, которые можно трактовать как некоторую фактуру или декоративные мотивы на поверхности листа. Отметим также, что рельефные поверхности (с прямолинейными или криволинейными ребрами) отличаются удивительной игрой светотеней, которые мгновенно перестраиваются при малейшем изменении характера освещенности [7].

Теперь расскажем о некоторых основных приемах придания бумаге конфигураций, которыми в дальнейшем мы будем пользоваться. Чтобы сделать любую криволинейную поверхность, нужно пропустить бумагу через вал или какой-нибудь цилиндрический предмет, например карандаш или ручку. Другой, часто применяемый способ – способ закругления листа бумаги, используемый, если нужно сделать цилиндр, конус или другое тело вращения. Для этого достаточно развертку данных тел разделить вертикальными линиями на равные полосы шириной по 3–5 мм и макетным ножом надрезать лист со стороны сгиба на $\frac{1}{3}$ толщины листа, внимательно следя, чтобы не прорезать его до конца. Надрезы выполняются макетным ножом по металлической линейке. Если лист тонкий, то можно пользоваться неострым, узким предметом, например внешней стороной конца ножниц. Таким образом можно производить надсечки ребер в развертках деталей макета, вычерченных на натянутом подрамнике, где существует опасность разрыва листа бумаги от сильного надреза. Этот способ придает макету дополнительную жесткость и позволяет достичь значительной прочности.

Если нам необходимо создать структуру или жесткий пространственный каркас в макете, как и в полых геометрических формах, мы используем П-образные или Г-образные в сечении элементы, так как они обладают геометрически предельной жесткостью.

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

После того как бумага или картон подготовлены к работе, детали и развертки качественно вычерчены и вырезаны, сделаны нужные надсечки и надрезы, остается приступить к сборке и склеиванию.

Самый лучший способ склейки – это склейка встык (на ребро), но для этого нужен достаточный опыт работы с макетами. Существует более простой вариант склейки – приклеивание одной формы к другой при помощи отворотов краев бумаги. Отвороты, в свою очередь, надрезаются в сторону загиба. Этот метод приклеивания наиболее эффективен и необходим при изготовлении достаточно крупных цилиндрических объемов, где требуется закрыть все поверхности. В этом случае надо очень тщательно по окружности сделать надсечки отворачиваемых треугольничков, чтоб предельно сохранить кривизну круга и избежать образование щелей между кругом и прямоугольной частью развертки цилиндра.

В макетировании часто для большей выразительности используется цвет. Для приклеивания цветной бумаги к поверхности листа «Ватмана» или картона применяется резиновый клей, который не оставляет следов на бумаге, легко «скатывается», плотно прикрепляет лист и дает возможность равномерно разгладить поверхность приклеиваемого листа. Чтобы плотно приклеить цветную бумагу, нужно на развертку детали, еще не собранную, намазать клей и промазать клеем поверхность цветной бумаги, дать просохнуть, а затем приложить одну поверхность к другой. Качество будет идеальным. Когда на развертке имеются грани, то надсечки для их сгиба выполняются после приклеивания цветной бумаги. Вариант будет интереснее и качественнее, если размер приклеиваемой цветной бумаги на 1 мм меньше размера грани, к которой приклеивается. В этом случае по краям грани остаются узкие белые полосы. Когда нужно использовать цвет или тон, которых нет в наборе, то можно сделать выкраски белой бумаги, при этом для тонирования бумаги применяют обычно акварельные краски, а для получения насыщенного, кроющего цвета – гуашевые краски или тушь. При этом бумага должна быть обязательно натянута на подрамник, после чего она покрывается при помощи кисточки, если нам нужно тонирование акварелью, или тампуется, если мы работаем тушью или гуашью. Для тамповки используется кусок поролона, намотанный на карандаш или палочку. Краска наносится на бумагу легкими постукивающими движениями, таким образом она ровно ложится. Лист не покоробится, если покрасить его без натяжки подрамника. Только после того как краска высохнет, на листе можно вычертить развертку, сделать нужные надрезы и лишь потом приступить к сборке деталей макета [4].

Практическая проработка принципов художественно-композиционной организации трехмерного пространства требует специального рассмотрения ряда исходных понятий и методических положений, которые образуют смысловой стержень композиционного творчества дизайнера в процессе формообразования различного рода объемно-пространственных структур. В первую очередь следует уточнить понятие плоскости.

В цикле объемно-пластических работ мы имеем дело уже не с иллюзорным пространством, а с реальным физическим миром, а значит, и с иным пониманием плоскости. Плоскость здесь выступает как исходное материальное образование, или, точнее, листовой материал со своими сугубо физическими свойствами и конструктивно-технологическими возможностями формообразования. Таким образом, мы композиционно организуем теперь не саму плоскость, а некоторую пространственно-композиционную целостность из плоскости. Поэтому объемный цикл работ и начинается с темы «Выход из плоскости в пространство». При этом понятие «выход» означает последовательное освоение формально-композиционных принципов организации пространства с плавным переходом от его минимальной к максимальной визуальной активности за счет повышения композиционной значимости третьего измерения.

Чтобы ощутить плоский лист бумаги именно как исходный материал, полезно предварительно выполнить упражнение, в котором в качестве технологии формообразования используется такой простейший прием, как срезание тонкого слоя бумаги (своего рода «резьба по бумаге») с полным удалением или сохранением «бумажной стружки». При этом следы срезов и «стружка» должны выполнять роль формальных элементов композиционной организации общего поля листа. Для выполнения упражнения следует использовать лист бумаги типа торшон или ватман. На торшоне, имеющем ярко выраженную фактуру, срезанные участки будут иметь не только углубления определенной формы, но и более гладкую поверхность, что в сочетании со светотеневой игрой фактурных характеристик бумаги и более активной работой «стружки» обострит восприятие плоскости как материального начала в композиционной работе. Это, разумеется, чисто вспомогательное упражнение, служащее для более убедительного «вчувствования» в плоскость как исходный материал со слабо представленным третьим измерением, т.е. его толщиной.

Здесь существенным для понимания студентов должно стать то, что вместо графических материалов (гуашь, тушь, акварель, темпера и пр.) в композиционной работе начинают использоваться и активно «работать» в качестве средств художественно-образного формообразования светотеневые, фактурно-пластические и объемно-

пространственные характеристики материальных форм. Изучение формально-композиционных принципов и художественно-образных средств их организации как раз и осуществляется в цикле объемно-пластических работ практического курса формальной композиции.

Решение задач выхода из плоскости в пространство предполагает, помимо особенностей понимания плоскости как исходного материала, активное включение в работу таких специальных понятий формальной композиции, как пластика, форма, объемно-пространственная структура, ракурс, план, масса, пространственная динамика, тип пространства, тип связи, целостность и цельность, конструкция, тектоника и т.п. Поэтому педагогу следует дать студентам дополнительные разъяснения относительно особенностей смыслового содержания данных понятий при выполнении заданий объемно-пластического цикла и показать тесную взаимосвязь этого содержания с формально-композиционными принципами организации пространственных структур. Особенно важно не допустить путаницы в понимании композиционного смысла таких понятий, как форма, конструкция и структура, которые широко используются в литературе в совершенно разных контекстах и значениях.

Что касается понятия «пространство», то его содержание в цикле объемно-пластических работ фактически совпадает с понятием пространственного масштаба и включает в себя формально-композиционный смысл неограниченного, ограниченного и замкнутого видов пространства, которые прорабатывались в соответствующих заданиях графического цикла. К этому следует добавить лишь то, что при построении композиций студенты должны учитывать особенности восприятия материальных тел и их комплексов в зависимости от того, какая из их характеристик должна визуально доминировать – поверхность, объем или пространственная структура. Например, в творчестве художников-скульпторов различают три вида пластических произведений – рельеф, круглая скульптура и объемно-пространственная скульптурная группа, примеры которых могут быть использованы при объяснении студентам специфики восприятия и принципов построения фронтальной, объемной и объемно-пространственной композиции в дизайне.

Для успешной работы не только над первым заданием объемно-пластического цикла, но и в целом для профессионального понимания специфики композиционных закономерностей объемного проектирования в дизайне студентам необходимо глубоко разбираться в вопросах, касающихся различных видов пластики: геометрической, скульптурной и структурной. В практическом курсе формальной композиции педагогу важно сделать акцент на разъяснении методических

вопросов пластической организации объемных тел, исходя из особенностей их строения и визуального восприятия.

Говоря о геометрической пластике, следует подчеркнуть, что само понятие геометризма здесь связано не столько с характером составляющих ее элементов, сколько с особенностями их художественно-композиционных взаимодействий, способами достижения их визуальной целостности, художественной выразительности и эстетической ценности. Геометризм всегда ассоциируется со строгостью и точностью построения различных фигур как результатом расчетной воспроизводимости их существенных характеристик на основе математических законов и формул. Однако хорошо известно, что сам по себе геометризм с его точностью и строгостью построений еще не является гарантом достижения композиционной гармонии и той необходимой степени художественно-образной выразительности, которая требуется для создания эстетически совершенного произведения. Более того, работа над пластической организацией совокупности разнообразных геометрических фигур является с художественной точки зрения наиболее сложной и требующей весьма тонкого композиционного чувства и эстетического вкуса, поскольку каждый ее элемент обладает предельной самодостаточностью, завершенностью и автономностью, и абсолютно безразличен к воздействию на него столь же автономных, соседствующих с ним элементов. От дизайнера требуется значительное композиционное мастерство, чтобы вдохнуть в эту холодную и безразличную строгость тепло художественности и эстетической значимости.

При объяснении методических особенностей работы со скульптурной пластикой следует обратить внимание студентов на то, что в самом термине «скульптурная» явно подразумевается признак монолитности, слитности, сплоченности, органичности, непрерывности развития и движения формы, когда один ее элемент плавно переходит, перевоплощается в другой, являясь его естественным продолжением. Это мир форм со сложной кривизной формообразующих поверхностей, находящихся в состоянии непрерывной зрительной текучести в нескольких направлениях одновременно. В качестве наглядного примера скульптурной пластики может выступать пластика человеческого уха или самого тела человека, где элементы формы не имеют между собой отчетливых границ.

Определенную трудность для понимания и практического освоения у студентов вызывает композиционная работа со структурной пластикой. Одной из причин этого является многозначность самого термина «структура» и его различное содержание в разных смысловых контекстах. Поэтому при объяснении художественно-композиционного и методического смысла понятия структурной пластики педагог должен сделать основной акцент непосредственно на

вопросах, которые связывают строение объекта с процессом его гармоничного формообразования с точки зрения целей и задач дизайна. При таком ракурсе рассмотрения легче добиться органичного включения содержания понятия структурной пластики в общую систему художественно-композиционных методов и средств дизайнерского формообразования и избежать возможной путаницы в терминах «структура», «конструкция», «форма», которые в равной мере связываются с понятиями строения, расположения, порядка.

С точки зрения методики композиционно-пластического выхода из плоскости в пространство, следует иметь в виду, что сам процесс построения объемно-пространственной композиции осуществляется как взаимопереход, взаимопроникновение объема и пространства друг в друга с изменением их композиционной значимости. В результате этого диалектического взаимодействия объема и пространства образуются три основные композиционные доминанты: а) пространство организованного объема; б) организованный объем в пространстве и в) объем организованного пространства. Их сочетание с тремя видами пластики (геометрической, скульптурной и структурной) и основными типами композиционных построений (фронтальным, объемным и объемно-пространственным) определяет разнообразие конкретных формально-композиционных задач по пластической организации в цикле объемно-пластических работ практического курса формальной композиции.

В качестве основных технологических приемов формообразования используется надрез бумаги и ее сгиб по надрезу (причем надрез делается со стороны внешнего угла сгиба), а также прорез на всю толщину бумаги и ее отворот с плавной кривизной изгиба [12].

В предыдущей главе мы разобрали основные приемы макетирования. Однако прежде чем приступить к созданию сложных композиций, нам необходимо познакомиться с их элементами, а также с приемами и методами их моделирования. В этой главе рассмотрены приемы решения плоскостных элементов – пластика поверхности.

Поверхности и типы их пластической разработки крайне разнообразны. Среди них можно выделить типы членений в виде выступающих и западающих борозд, различных очертаний, рельефов, профилей, орнаментов и плоскостей. Членение рельефа может быть выступающим и заглубленным, горизонтальным, вертикальным и наклонным, а также и различным по очертанию: прямолинейным, ломаным, криволинейным и смешанным. В архитектуре использование различных профилей членения известно с древних времен и носит название «обломы». Членение поверхности на плоскостные элементы тоже имеет различные формы и очертания. Однако следует оговориться, что величина их выноса должна быть небольшой, иначе плоскость превратится в объем.

Образное решение поверхности зависит от ее структуры, конструкции и функционального назначения, например, выбор вида пластической разработки может быть продиктован расположением выступающих частей конструкций, солнцезащитных решеток и общим типом пластической разработки здания.

Предложенное решение должно быть творчески осмыслено, обладать закономерностью структурного построения и выявлять общий замысел автора.

В понятие пластической разработки поверхности входит и разработка поверхности земли (в нашем случае горизонтальной плоскости подмакетника). Подмакетник может выполняться как условно ровная поверхность и как рельеф местности. В первом случае определяем величину подмакетника, по сторонам его делаем подгибы от 2 до 5 мм в зависимости от величины поверхности и склеиваем его по углам, чтобы получилась тонкая пластина. Во втором случае, когда необходимо показать пластическое решение поверхности, мы как бы условно расчлняем рельеф горизонтальными плоскостями через равные промежутки, которые могут быть равны, например величине толщины картона. Если же мы делаем макет из бумаги или средний угол наклона поверхности достаточно велик, то к вырезанному сечению поверхности на ребро приклеивается полоска бумаги равная по длине высоте сечения и сложенная «гармошкой». Сначала наносим клей ПВА на одну торцовую сторону «гармошки» и приклеиваем ее к поверхности сечения, а затем на другую, и размещаем ее на основе подмакетника. Такой способ дает нам ступенчатую поверхность подмакетника. Он же используется при разработке пластики земли как части композиционного замысла автора.

Когда необходимо сделать плавную линию поверхности, пользуются другим способом. Нарезают полоски бумаги в виде горизонталей нужной высоты и на них приклеивают мятую кальку или бумагу. Расчет высоты горизонталей делается аналогично предыдущему.

При разработке плоских поверхностей эффективным является метод переменных надрезов с лицевой и изнаночной стороны с надсечками [4].

Разметка бумаги. Разметка – исходная операция, по нанесению на бумагу всех контурных и вспомогательных линий при помощи чертежно-измерительных инструментов и приспособлений.

При выполнении разметки деталей и разверток из бумаги можно использовать измерительные инструменты, трафареты и шаблоны или осуществлять ее по клеткам и способом перевода.

Разметка бумаги с помощью чертежно-измерительных инструментов – наиболее точный способ. Для разметки используют линейку, угольник, циркуль чертежный и циркуль-измеритель. Линейку при

проведении прямых линий удобнее держать горизонтально, так как на ней хорошо видны все цифры. При вертикальном положении линейки тень от нее закрывает точки разметки, цифры плохо видны, деления сокращаются в перспективе. Линии по линейке следует проводить слева направо, они должны быть тонкими (рис. 1, 2).

При проведении дуг окружностей циркуль держат только за головку большим и указательным пальцами и вращают ее в направлении движения часовой стрелки (рис. 3). Циркуль считается готовым к работе, если игла и графитный стержень установлены на одном уровне.

Разметка по трафаретам и шаблонам применяется при выполнении деталей сложной формы или при заготовке большого количества одинаковых деталей заданной формы: детали для макетов выставочного оборудования, детали из геометрических фигур при изготовлении рельефной аппликации и т.п. Разметка большого количества деталей при помощи трафаретов и шаблонов значительно ускоряет процесс изготовления изделий. Трафареты и шаблоны следует рассматривать как приспособления для разметки материала. Приемы работы с ними просты. Пальцами левой руки плотно прижимают приспособление к материалу и обводят контур карандашом, который держат перпендикулярно к плоскости листа бумаги (рис. 4).

Разметка по клеткам – один из самых простых способов разметки сложных контурных деталей и разверток. Для этого сначала расчерчивают на клетки рисунок, а затем лист бумаги, из которой будут вырезать детали изделия. Если это необходимо, то детали можно увеличить в размере, для этого достаточно расчертить клетки на бумаге большего размера, чем на рисунке. Затем рисунок повторяют на расчерченном листе бумаги в соответствии с клетками.

Разметка способом перевода имеет несколько разновидностей и широко используется в практике. Она применяется в случае заготовки деталей сложной формы, когда сделать разметку трудно. Это, например, детали для слоевой аппликаций, складчато-криволинейных структур и т.п. Разметка переводом осуществляется с помощью копировальной бумаги или на оконном стекле (светокопирование). Однако следует помнить, что при работе с копировальной бумагой необходимо соблюдать большую аккуратность. При неосторожном обращении с ней она пачкает бумагу, пятна и лишние линии плохо стираются. Лучше заштриховать мягким карандашом лист бумаги с рисунком с обратной стороны. Подготовленный таким образом рисунок накладывают на бумагу и тщательно обводят контур рисунка твердым карандашом или шариковой ручкой. В результате нажима на материале остается отпечаток обведенного контура.

Светокопирование лучше всего производить на специально изготовленном приспособлении, состоящем из ящика, ко дну которого

прикреплена небольшая лампа дневного света, а верх ящика закрыт толстым стеклом. Стекло можно окрасить с обратной стороны белой краской или приклеить к нему кальку.

Разметка цветной бумаги выполняется только на ее изнаночной стороне, чтобы ошибки в разметке можно было бы исправить, так как тонкие линии от карандаша не видны на окрашенной в темный тон бумаге.

Линии, используемые при разметке деталей на бумаге:

Сплошная толстая линия – видимый контур детали, край, разрез.

Сплошная тонкая линия – разметочная, размерная линия, линия сгиба с лицевой стороны.

Штрих-пунктирная линия – центровая, осевая линия.

Штриховая линия – линия сгиба с изнаночной стороны [5].

Сгибание, складывание и гофрирование – простейшие приемы работы с бумагой, при помощи которых можно сделать много интересных изделий.

При этих способах деформации бумаги получают разнообразные по форме и величине складки-ребра («горки») и впадины («долины»), образование которых выявляет несколько закономерных приемов складывания: прямолинейные (прямогранные структуры; рисунок 5) и криволинейные (кривогранные структуры; рис 6), а также сгибание: цилиндрическое и коническое (рис. 10). В этом случае плоская поверхность листа бумаги преобразуется в объемную форму.

При складывании и гофрировании лист бумаги сгибают и по линии сгиба проглаживают ребром ладони или гладилкой, для этих же целей можно использовать и линейку (рис. 7). Заглаживание листа бумаги гладилкой по линии сгиба называется фальцеванием.

Чтобы прямолинейные и криволинейные линии сгиба получились аккуратными, их предварительно продавливают кончиком иглы циркуля-измерителя или надсекают лезвием ножа. Проведенная бороздка (надсечка) позволяет легко согнуть бумагу по заданной линии разметки. Подобная операция в полиграфии называется биговкой. При этом следует помнить, что бумагу сгибают от себя по отношению к линии сгиба (рис. 8).

При гофрировании бумагу сгибают через равные промежутки то в одном направлении, то в другом (см. рисунок 9). Линии сгиба должны строго совпадать и находиться на одном уровне.

Для выполнения деталей, имеющих цилиндрическую или коническую форму, заготовку из бумаги протягивают между рабочей поверхностью стола и прижатой к ней линейкой. Аналогичного результата можно добиться, если протягивать бумагу о край стола (рис. 10,а). Полоску бумаги протягивают между линейкой и большим пальцем левой руки или правой, перемещая полоску другой рукой (рис. 10,б) [5].

Трансформируемыми называются такие плоскости, которые при последовательном сгибании составляющих их элементов преобразуются в объем без использования клея.

Метод пространственного формообразования, который содержит все способы трансформации листа: складывание, изгибание и разрезание, получил в последнее время название «оригамика». Этот термин происходит от старинного японского искусства «оригами», передававшегося из поколения в поколение. В настоящий момент оригамика получила широкое распространение не только в Японии, но и во многих странах мира. Она непрерывно развивается и совершенствуется в превращении простого листа бумаги в модель любой формы видимого мира. В последнее время возникают новые приемы складывания, обусловившие появление сложных и разнообразных моделей нового поколения.

Трансформируемые плоскости как прием композиционного моделирования могут использоваться в декоративно-прикладном искусстве, архитектуре и дизайне, например при оформлении выставок и витрин, как пластический прием проработки стен, в книжной графике и т.д.

При классификации всех видов трансформируемых плоскостей можно выделить три типа моделей.

К первому типу относятся различные виды спиралей: прямолинейные и криволинейные.

Наиболее простыми в изготовлении являются прямоугольные спирали, а из криволинейных – ионическая спираль «Волюта», обладающая более интересными композиционными возможностями.

В архитектуре такая спираль известна давно, так как является деталью капителей колонн ионического ордера.

Существует несколько способов построения «волют», все они описаны в специальной литературе по черчению.

Поскольку в основе спирали лежит пружина, то спираль можно вытянуть и, меняя способы ее закрепления, получить различные варианты композиционного решения. Готовая спираль в начале и конце врезается в подмакетник, при определенном композиционном решении отдельные завитки также могут быть врезаны друг в друга. Этот вариант трансформируемых плоскостей наиболее часто и эффективно используется в сочетании с другими объемно-пространственными формами, образуя более сложное композиционное решение.

К другому виду трансформируемых плоскостей относится вариант с выдвинутыми элементами поверхности. Выдвижка образуется при складывании листа под прямым углом. К такому виду трансформируемых плоскостей можно отнести пример выноса из плоскости надписи. В стандартных вариантах подобных композиций все верти-

кальные линии прорезаются, а горизонтальные надрезаются с лицевой или изнаночной стороны.

К следующему виду трансформируемых плоскостей относятся различные виды объемных форм, представляющие собой модели всевозможных предметов, представителей флоры и фауны и т.д. Этот вид форм не делается из картона и ватмана, а изготавливается из писчей и цветной бумаги. Поэтому основные приемы складывания с надрезом по сгибу здесь не пригодны в виду малой толщины листа. Все представленные упражнения выполняются из квадратных листов бумаги. Складывание листа производится следующим образом. Возьмем квадратный лист бумаги и соединим противоположные диагональные углы. Придерживая одним пальцем оба угла, другой рукой разглаживаем бумагу от угла к сгибу и вдоль него до образования острой складки.

В настоящее время издано несколько интересных книг по «Оригами» с множеством оригинальных предложений по изготовлению разных видов животных и растений, транспортных средств, предметов быта и т.д. Поэтому авторы не ставят перед собой задачу: показать подробную коллекцию форм, выполненных в технике «оригами», а только ознакомят читателя с этим направлением. Вследствие чего мы предлагаем выполнить две довольно простые формы, стакан и коробочку, так как есть возможность их практического использования. И традиционно известную, одну из старейших в искусстве «оригами» форм – «Журавлик». Описание ее изготовления встречается в книге, вышедшей 180 лет тому назад [4].

Сгибание листа бумаги в параллельные складки превращает его в складчатый рельеф (гармошку), у которого ребра-складки чередуются по своему расположению то вверх («горки»), то вниз («долины»). Полученные рельефные заготовки являются основным элементом для разнообразных объемных композиций.

Для получения равных ребер-складок линии сгиба следует аккуратно продавливать иглой с лицевой или изнаночной стороны. Таким образом, для того чтобы получить выгнутое ребро-складку («горку»), линию сгиба продавливают сверху; чтобы получить прогиб («долину»), линию сгиба следует продавить снизу (с изнанки).

Первоначальные упражнения лучше всего выполнять из бумаги в клетку, так как ее легче сгибать, ориентируясь на уже размеченные линии.

Попробуем сделать простейшие рельефные подвески. Вырежем из цветной бумаги прямоугольник (100x140 мм) и сложим его гармошкой, ребра-складки располагаются через 10 мм. Готовые ребра-складки (гармошку) проработаем гладилкой.

Если ребра сжать внизу, то получится веер, если в центре – то заготовка для различных поделок. Протянем иглу с ниткой через

центр заготовки, снизу и сверху на нитку наденем крупные бусинки – получится ребристая подвеска.

Для ребристой подвески-бабочки вырежем из цветной бумаги прямоугольник размером 100x140 мм и сложим его гармошкой сначала до половины через 10 мм, а оставшуюся часть – через 5 мм. Верхняя часть напоминает большие верхние крылья бабочки, нижняя – нижние маленькие.

Изготовленную рельефную звезду можно использовать для украшения новогодней елки, соломенных пауков и т.п.

Вырежем из цветной бумаги прямоугольник размером 110x160 мм и сложим прямоугольник гармошкой через 10 мм. С помощью ножа или ножниц сделаем на ребрах гармошки симметричные вырезы (надрезы). Полученную гармошку скрепим посередине, а края расправим веером и склеим их, получится нарядная ажурная рельефная звезда.

Красивую розетку для украшения новогодней елки, комнаты, соломенного паука, поздравительного плаката и т.п. можно изготовить из цветной бумаги.

Прямоугольный лист цветной бумаги размером 100x120 мм сложим гармошкой через 10 мм и согнем под углом 45° или под любым другим углом концы полосок «гармошки».

Расправим заготовку и продавим вниз центральную складку (ребро) всех треугольников по ее краям. Получим одинарный угол сгиба. В результате получится гармошка с гребенчатой структурой на ее концах. Соединим заготовку в центре, концы расправим веером и для придания ей круглой формы соединим (склеим) ее по краям.

На рисунке показан еще один вариант сгибания концов гармошки – двойной перегиб. Сначала продавим вниз центральные ребра-складки всех больших треугольников, а затем вверх (на себя) у маленьких треугольников, получим двойной угол сгиба.

На ребрах полученной фигуры можно сделать различные по конфигурации надрезы, в результате получим нарядную ажурную розетку-звезду.

Интересную рельефную поверхность можно получить из листа бумаги треугольной формы.

Вырежем из цветной бумаги равносторонний или равнобедренный треугольник и сложим его пополам по высоте. Затем полученную заготовку складываем гармошкой от гипотенузы в сторону прямого угла. После этого полученную заготовку аккуратно развернем в исходную форму – треугольник. Все складки одной половины треугольника выгибаем в другую сторону, т.е. выпуклостью («горку») делаем вогнутостью («долиной») и наоборот, так, чтобы получились симметричные ребра-складки. Сложим заготовку в новую по конст-

рукции гармошку, прогладим линии сгиба гладилкой. Полученную ребристую структуру можно использовать в качестве заготовок для крыльев птиц, самолетов, космических кораблей, дельтаплана и т.п.

Простые по конструкции объемные фигурки Жар-птицы, павлина и других экзотических птиц можно изготовить из гармошек, сложенных в 6, 8, 10 и более раз.

Отрежем полоску бумаги размером 10x140 мм. Из этой полоски бумаги сгибанием изготовим пропорциональный силуэт птички. Сначала отогнем шею, затем хвост (он больше, чем шея), отогнем левый конец заготовки, получим головку птички. Прогладим полученные складки гладилкой, чтобы лучше обозначились линии сгиба. Развернем полоску и карандашом проведем линии сгиба, чтобы они лучше обозначились.

Из цветной бумаги вырежем прямоугольник размером 60x140 мм. С изнаночной стороны начертим линии сгиба через 10 мм. Количество полосок должно быть четным. Наложим полоску с размеченными линиями сгиба на заготовку (развертку) и перенесем на нее линии сгиба. Иглой циркуля аккуратно продавим все линии сгиба. Сложим заготовку гармошкой и прогладим ее гладилкой по линиям сгиба. Затем немного расправим заготовку и перегнем сначала верхний короткий конец – шею птички, а потом длинную часть – хвост, чередуя ребра-складки вверх с нижними. На коротком конце заготовки перегнем верхнюю часть – головку птички. Полоски гармошки-головы можно склеить вместе между собой, предварительно вставив между ними гребешок.

Изменяя количество сгибов у гармошки, их направленность, пропорции отдельных частей тела птички, можно получить разнообразные по конфигурации фигурки сказочных птичек. Декоративную отделку фигур можно усложнить вклеиванием гребешка, лапок, крыльев, подрезкой на ребрах-складках различных по конфигурации вырезов, отгибанием концов полосок гармошки в разные стороны и т.п.

На рисунке показана последовательность изготовления фигурки птички с двойным углом сгиба, исходящим из одной точки. Попробуй самостоятельно изготовить ее, соблюдая пропорции частей тела птички, наклон головы, хвоста и шеи.

Освоив технику сгибания и гофрирования, можно изготовить различные фигурки птиц без предварительной разметки, перегибая гармошку в нужном месте и в нужном направлении.

Получение более сложных по форме объемных фигур из сложенных в определенном порядке гармошек показано на рисунке.

На прямоугольном листе бумаги размером 120x270 мм разметим и прочертим вертикальные линии сгиба через 10 мм. Количество полосок должно быть нечетным. С помощью шаблона из полоски бу-

маги 10х120 мм, на которой отмечена линия сгиба, разметим линии сгиба (одинарный угол сгиба) на заготовке.

Продавим все линии сгиба, сложим заготовку гармошкой, а затем перегнем ее по линиям сгиба. Полученные ребра-складки перегнем в обратном направлении. На рисунке показано, куда должны быть перегнуты ребра-складки заготовки.

Из полученной заготовки-гармошки можно сделать две объемные формы. Первую получим, если развернем ее вокруг воображаемой вертикальной оси: верхние и нижние концы соединим между собой с помощью нитки вместе, центральную часть выгнем наружу. Получим форму, напоминающую китайский фонарик. Концевые полосы склеим.

Вторая форма получится, если центр заготовки сжать, а верхние и нижние концы вращать вокруг вертикальной оси (вывернуть наружу). Получим форму, напоминающую декоративную вазу.

Для изготовления других объемных форм можно воспользоваться схемами на рисунках. Направление, количество и пропорциональное соотношение верхней и нижней частей формы можно изменять.

Данные объемные формы можно декорировать с помощью различных по конфигурации вырезов на ребрах-складках, отгибанием верхних и нижних концов полосок у гармошки, аппликацией из цветных полосок и т.п.

Для изготовления абажура в форме шара вырежем из белого листа плотной бумаги прямоугольник размером 100х290 мм и проведем вертикальные линии сгиба через 10 мм. Количество полос должно быть нечетным. Из полоски бумаги размером 10х100 мм изготовим шаблон и разделим его на 10 частей через 10 мм.

С помощью шаблона разметим на развертке наклонные пересекающиеся линии сгиба. Если проведем перпендикулярную горизонтальную линию, то точки пересечения наклонных линий должны совпасть. Иглой циркуля-измерителя продавим вертикальные и наклонные линии сгиба. Все вертикальные линии продавим с изнаночной стороны, а все наклонные – с лицевой стороны.

Аккуратно, начиная с первой полосы, перегибаем заготовку (развертку) по линиям сгиба, придерживаясь правила: все наклонные линии сгиба перегибаем на себя, все вертикальные – от себя. Когда вся развертка будет согнута по линиям сгиба, она примет форму, показанную на рисунке.

На верхних и нижних концах полосок гармошки проколем иглой отверстия и проденем через них нитку. Стянем нитками верхние и нижние концы гармошки (в последующем их можно склеить между собой). Получим ребристую форму, напоминающую шар.

Данную развертку абажура можно украсить росписью, сделать на ребрах-складках различные вырезы и т.п.

Рельефную объемную подвеску можно использовать в качестве абажура для кукольного домика (с лампой накаливания 6–12 вольт) или как декоративную форму для архитектурных построек, космических станций и т.п.

Из белого листа бумаги вырежем прямоугольник размером 90х255 мм. Разметку развертки выполним по чертежу и аккуратно продавим иглой циркуля-измерителя линии сгиба, прямые и дугообразные. Этой же иглой сделаем отверстия по верхнему и нижнему краю развертки. В отверстия пропустим нитку, стягивающую края развертки. Склеим края развертки так, чтобы образовалась цилиндрическая поверхность, при этом разметка секторов развертки должна совпасть. Аккуратно выгибаем вовнутрь каждый сектор (сначала верхние, затем нижние), линии сгиба в виде ребер выступают наружу. Регулируя натяжение нитки, можно уменьшить или увеличить размер верхнего или нижнего отверстия абажура.

Разметим заготовку так, как показано на рисунках, получим развертку подвески с другим рельефом (в местах выгибания образуются складки-ребра, выступающие наружу).

Если на развертке продавим только вертикальные линии сгиба и сделаем надрезы ножом то при сборке абажура в местах выгибания образуются остроконечные выступы, как у короны [5].

Простые объемные формы. Окружающий нас мир трехмерен, и все формы, находящиеся в нем и формирующие его, – трехмерны, т.е. имеют три измерения: длину, ширину и высоту. Вид формы определяется соотношением этих измерений или координат. Для объемной формы (тела) характерно относительное равенство размеров по трем координатам.

Объем – это один из основных компонентов, активно формирующих окружающую нас среду. Недаром великий художник-постимпрессионист Поль Сезанн (1839-1906) говорил, что «все в природе предстает нам как цилиндр, конус или сфера». Именно с объема начал свою строительную деятельность человек. Первыми дошедшими до нас сооружениями были менгиры и дольмены. Менгиры – это ритуальные памятники или монументы, ставившиеся в одиночку или группами и представляющие собой вертикально стоящие камни. Дольмены – два вертикально стоящих камня и положенная на них сверху каменная плита – служили чаще всего погребальными камерами и одновременно надгробными памятниками. Оба вида сооружений являются не чем иным, как простейшими объемными формами.

Изучение объемно-пространственных форм мы начнем с простых геометрических тел, из которых, как из детского конструктора, в дальнейшем будем создавать сложные объемы.

Многогранником называется геометрическое тело, ограниченное плоскими многоугольниками, каждая сторона которого служит одновременно стороной другого. Многоугольники – грани, общие их стороны – ребра многогранника, а точки пересечения трех и более ребер – вершины многогранника.

Для изготовления любого геометрического тела в макете необходимо вычертить его развертку на бумаге или картоне.

Разверткой поверхности геометрического тела является плоская фигура, которая получается в результате совмещения всех граней или всех поверхностей, ограничивающих тело, с одной плоскостью.

Поверхности некоторых геометрических тел криволинейной формы нельзя развернуть в одну плоскость, например шар. Для развертки таких поверхностей используют способы приближенной развертки.

Начнем с наиболее характерного объема – куба. У куба все ребра и грани равны, боковая поверхность состоит из 4-х равных квадратов, основания куба – также 2 квадрата, тождественные квадратам боковой поверхности. Построим на листе развертку боковой поверхности и граней основания. Для этого вдоль горизонтальной прямой отложим 4 отрезка, равных стороне основания. Из полученных точек проведем вертикальные прямые, равные стороне квадрата, соединим вершины этих прямых горизонтальной линией. Полученная фигура – прямоугольник, состоящий из 4-х квадратов, равных граням куба, является разверткой боковой поверхности куба. Совместим основания куба с разверткой боковой поверхности куба. Чтобы собрать полученную развертку, возьмем достаточно плотную бумагу и склеим грани встык друг с другом. Для достижения большей жесткости объема у каждой грани куба на развертке сделаем отвороты краев, т.е. отложим от каждой стороны полоски шириной 3–5 мм. Затем делаем с наружной стороны надрезы макетным ножом с помощью металлической линейки по линиям сгиба ребер. После этого вырезаем развертку вместе с отворотами, осторожно сгибаем по ребрам и надрезанным отворотам. Теперь аккуратно смазываем отгибы клеем ПВА и прижимаем их к противоположным граням. При аккуратности выполнения и точности вычерчивания развертки макет получится качественным.

По тем же правилам делаются развертки правильных призм. Боковая поверхность любой правильной призмы состоит из прямоугольников, а оба основания представляют собой многогранники с заданным количеством граней.

К правильным многогранникам относятся и пирамиды. Построим развертку пирамиды и склеим ее. Пирамида называется правильной, если в ее основании лежит правильный многоугольник, а боковые грани – равнобедренные треугольники, высота пирамиды проходит через центр ос-

нования. Построение пирамиды начнем с ее основания. Для этого проведем окружность и, разделив ее на 3 равные части, получим равносторонний треугольник. Из центра окружности проведем прямые к вершинам треугольника и продлим их далее. Теперь построим боковые грани. Зная высоту пирамиды, мы можем определить высоту граней. Разделив каждую сторону основания пополам, проведем перпендикуляр и отложим на нем высоту грани. После этого делаем отвороты, надрезаем ребра макетным ножом с наружной стороны, пирамиду вырезаем, промазываем отвороты клеем ПВА и собираем.

Цилиндр – наиболее простое тело вращения. Он проецируется на горизонтальную плоскость как круг, являющийся его основанием. Боковая его сторона в развертке представляет собой прямоугольник, высота которого равна высоте цилиндра, а ширина – периметру основания. Для построения развертки нужно рассчитать все параметры цилиндра, но есть более простой графический способ.

Развертка строится приближенным способом. Для этого окружность основания делим на 12 (16, 24 т.д.) равных частей, измерителем откладываем одну такую часть 12 (16, 24 и т.д.) раз на длинной стороне прямоугольника боковой поверхности. Получаем развертку боковой стороны цилиндра. Делаем на ней отворот. Для придания прямоугольнику боковой поверхности криволинейной формы используем прокатку через вал (карандаш, ручку и т.п.), но более качественного результата можно достичь, разделив поверхность боковой развертки вертикальными линиями через 3-5 мм. После чего надрезаем ее с наружной стороны макетным ножом, вырезаем развертку, и прямоугольник сам сворачивается по кривой. Потом склеиваем боковую поверхность. На обоих кругах основания около каждой из 12 (16, 24) частей строим отвороты в виде треугольников. Для склеивания основания с боковой поверхностью цилиндра надрезаем отвороты с наружной стороны, загибаем и склеиваем объем.

Другое простое тело вращения – конус. В основании конуса лежит круг. Боковая поверхность конуса в развертке представляет собой круговой сектор, радиус которого равен длине образующей. Для построения развертки графическим способом, так же, как и при построении развертки цилиндра, разделим плоскость основания на 12 (16, 24 и т.д.) частей и отложим измерителем 12 таких частей по длине окружности, проведенной радиусом, равным длине образующей. Точность построения боковой развертки конуса увеличивается с увеличением количества частей, на которые разбит круг. После этого надсечем боковую поверхность через 3-5 мм снаружи, соединяя каждую линию с вершиной конуса. Затем сделаем отвороты, как это мы делали в развертке цилиндра, вырежем и соберем конус. Качество макета будет зависеть от точности построения развертки.

Теперь мы подошли к более сложным геометрическим фигурам – шару и тору. Эти формы не поддаются наглядному их воспроизведению из бумаги и картона.

Для изготовления макета шара используют 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 более модель приближена к натуральному изображению шара. Для того чтобы рассчитать размеры плоскостей и их надрезы, вычерчивают проекции шара с секущими плоскостями.

Взаимоперпендикулярные плоскости соединяют друг с другом путем вставки через надрезы одной плоскости в другую. При этом возможно минимальное использование клея для фиксации соединений. Круги секущих плоскостей вырезают циркульным ножом или ножницами.

Другой вариант метода секущих плоскостей используется для построения модели тора. Здесь вертикальные секущие в виде круга располагаются радиально. Круги имеют надрезы для вставки в них горизонтальных секущих в виде колец переменного диаметра и ширины. Сборка модели тора ведется аналогично модели шара [4].

Операция «вырезание» объединяет в себе все возможные способы нарушения целостности плоского листа бумаги, это и разрывание, и разрезание, и надрезание, и т.п.

Техника резания бумаги ножницами проста, однако необходимо соблюдать некоторые правила. В местах, где имеются изгибы или повороты, следует резать от наружных по контуру точек к внутренним (рис. 11,а). При резании по криволинейному контуру ножницы передвигают против часовой стрелки (рис.11,б). По внутреннему контуру режут в такой последовательности: сначала делают отверстие или прокол снизу в середине той части, которую надо вырезать; от отверстия или прокола надрез идет к внутреннему контуру по дуге и далее против часовой стрелки (рис. 11,в).

Вырезание. Резать бумагу ножом по прямой линии следует по фальц-линейке (металлическая линейка с бортиком) и только «к себе». В правую руку берут нож так, чтобы указательный палец лежал на тупой части лезвия. Конец лезвия ножа должен плотно прилегать к рабочей части (границе) линейки, которую следует крепко прижать рукой к большей части листа и отрезать меньшую его часть. Линейку удерживают разведенными пальцами левой руки, придавив ее к бумаге, и не отнимают руку до тех пор, пока не отрежут нужную деталь (рис. 12). Не следует нажимать на резец сильно. При резании тонкой бумаги

угол наклона ножа должен быть равен $30\text{--}35^\circ$, при резании картона – $75\text{--}80^\circ$. Резать бумагу лучше на куске толстого картона, ДВП, фанере или подложке из пластика.

При резании бумаги ножом или ножницами следует учитывать правила экономного и рационального раскроя листа бумаги на детали.

Для того чтобы «оживить» композицию из бумаги, можно придать фактурные свойства некоторым участкам (поверхностям) бумаги. Для этого достаточно сделать в бумаге фигурные надрезы и выгнуть надрезанные части к себе или от себя (рис. 13). Этого же эффекта игры светотени можно достичь, если специальным резцом подрезать бумагу в заданном месте и приподнять надрезанную часть над поверхностью листа бумаги [5].

Если из сложенного вдвое листа бумаги вырезать какую-нибудь фигуру, то обе половины ее будут совершенно одинаковыми, как, например, предмет и его отражение в зеркале. Явление это называется симметрией и встречается в природе повсюду: симметрично устроены крылья бабочки, стрекозы, лепестки цветка, снежинки и т.п.

Симметричное вырезание обычно используется как вспомогательная операция при аппликационной отделке открыток, афиш, альбомов, плакатов, интерьера комнаты и т.д.

Общие принципы симметричного вырезания основаны на складывании и удалении в местах сгиба части бумаги. Складывание – важный этап работы. Линии сгиба тщательно проглаживают, стороны, где это необходимо, должны совпадать. Рисунок половины изображения выполняется со стороны сгиба. Разметка может быть произведена по шаблону, рисованием или просто на глаз. Симметричное вырезание требует выполнения определенных правил. Так как осью симметричных изображений будет сгиб, то нельзя делать разрез вдоль сгиба, можно надрезать только небольшие участки сгиба. Если не соблюдать этих правил, изделие распадется на отдельные части. Симметричное вырезание позволяет получить изображение с одной или несколькими осями симметрии.

Это наиболее простой прием, который используется для вырезания несложных по конфигурации (силуэту) изображений листьев деревьев, кроны дерева, декоративных ваз, цветов, бабочек, грибов и т.п.

Для вырезания симметричного изображения лист бумаги складываем пополам. Со стороны линии сгиба рисуем половину нужного изображения (можно для этих целей использовать шаблон). По заданному контуру вырезаем изображение и аккуратно разворачиваем полученную фигуру.

Начинать вырезать лучше с простых по форме изображений листьев, геометризованной елочки и т.п.

При вырезании силуэтов различных листьев, деревьев, цветов и т.п. необходимо учитывать особенности их строения, отличительные признаки, пропорциональные соотношения частей и целого, цветовую гамму.

Способом симметричного вырезания можно получить и более сложные по форме стилизованные изображения насекомых, птиц, зверей и т.п.

Самые простые вырезки получаются из прямоугольного листа бумаги, сложенного дважды пополам.

Сложим прямоугольный лист бумаги размером 70х200 мм сначала пополам вдоль, затем поперек. Положим перед собой сложенную заготовку так, чтобы сгибы были слева и внизу. Рисунок нанесем от линии сгиба. Противоположные сгибам стороны обрезаем без больших углублений в заготовке по рисунку, придающему законченность работе. Вырежем узор и аккуратно развернем работу. Наклеим вырезку на прямоугольный лист цветной бумаги другого тона.

Закладку, салфетку можно вырезать по другой схеме складывания. Прямоугольный лист цветной бумаги размером 70х200 мм сложим дважды пополам. Расположим заготовку на столе так, чтобы линии сгиба были слева и внизу, нанесем рисунок и вырежем его. Затем согнем левый прямой угол пополам так, чтобы левый сгиб совпал с нижним. Вырежем узор, аккуратно развернем и прогладим работу.

Для вырезания марочки прямоугольный лист цветной бумаги размером 80 х 160 мм сложим дважды пополам. Расположим сложенную заготовку на столе так, чтобы сгибы были слева и внизу. Проведем диагональ на полученном прямоугольнике и разрежем заготовку по линии разметки. Левый прямой угол согнем пополам так, чтобы левый сгиб совпал с нижним. От линий сгиба нарисуем какой-либо узор и вырежем его. Аккуратно развернем и прогладим работу.

Ленточные орнаменты состоят из одинаковых мотивов, повторяющихся в определенном порядке вдоль прямой или кривой линии, называемой осью переноса. Поскольку повторение мотивов может быть связано с изменением их взаимного расположения и изменением их положения относительно оси переноса, ленточные орнаменты подразделяются на семь типов. Рассмотрим самый простой пример ленточного орнамента, когда изображение мотива просто повторяется вдоль оси переноса (ритмический повтор мотива).

Полоску бумаги сложим поперек по линиям сгиба в виде гармошки. Нарисуем половину какого-либо изображения на сгибе, учитывая то, что сгиб служит осью зеркальной симметрии. Приложив зеркало к сгибу, увидим весь рисунок мотива. Вырежем его по наметленным линиям и аккуратно развернем работу.

Более разнообразные вырезки получаются, если половину изображения какого-либо мотива рисовать на двух линиях сгиба или на трех.

Из бумаги, сложенной в несколько раз в виде гармошки, вырезают оригинальные орнаменты с многократно повторяющимися изображениями людей, цветов, деревьев и т.п. Освоив вырезание ленточного орнамента из трех-четырех сложений, количество сложений можно увеличить.

Изображения, имеющие симметричное строение, рисуем от линии сгиба, а несимметричные – посередине заготовки.

Законченную орнаментальную ленту выполним следующим образом: сложим полоску цветной бумаги пополам поперек, затем еще раз пополам. Перегнем заготовку еще раз пополам. Линия сгиба разделит заготовку пополам. Правую часть заготовки согнем на обратную сторону. Получим заготовку, у которой свободный край будет справа.

Сделаем рисунок какого-либо узора и вырежем его. Аккуратно развернем и расправим орнаментальную полоску, имеющую законченную форму.

Орнаменты, вписанные в круг, называются розетками. Мотив орнамента располагается на радиальных осях симметрии. В зависимости от их количества розетки могут иметь 4, 6, 8, 12 и т.д. лучей.

Рассмотрим некоторые приемы выполнения многолучевых розеток с центральной осью симметрии.

Четырехлучевая розетка имеет четыре радиальные оси симметрии.

Рассмотрим два приема складывания квадратного листа бумаги для вырезания четырех лучевой розетки.

Первый прием. Сложим квадратный лист бумаги по диагонали, полученный треугольник согнем пополам, потом еще раз, согласно схеме. Получим исходную заготовку в виде прямоугольного треугольника.

Второй прием. Квадратный лист бумаги складываем пополам, потом еще раз. Полученный в результате складывания квадрат складываем по диагонали согласно схеме. Получим заготовку в виде прямоугольного треугольника.

На треугольнике, полученном в результате складывания квадратного листа бумаги, нарисуем какой-либо узор. Рисунок выполним с одной стороны сгиба и вырежем его. Аккуратно развернем и расправим работу. Орнаментальный мотив повторяется четыре раза.

Оригинально выглядит розетка, если на двух сгибах вырезать два совершенно разных мотива. В результате получим розетку, где каждый мотив повторяется четыре раза.

Если прямоугольный треугольник сложим пополам еще раз, вырежем какой-либо узор, то он повторится в розетке восемь раз.

Если у прямоугольного треугольника срезать верхнюю часть под каким-либо углом, то в результате получим остро- или тупоконечную четырех- или восьми лучевую звезду.

Шестилучевая розетка имеет шесть радиальных осей симметрии. Квадратный лист бумаги складываем по диагонали. Определим середину сгиба и в этой точке сложим заготовку так, чтобы развернутый угол в 180° , идущий вдоль сгиба, был разделен на три равные части. Правый острый угол сгибаем на лицевую сторону со смещением вверх, затем сгибаем левый угол на обратную сторону, так чтобы боковые линии сгиба совпали. Сложим заготовку пополам иотрежем верхнюю часть ее.

Если развернем заготовку, то получим шестилучевую звезду с острыми или тупыми лучами. Более острый угол среза сделает звезду остроконечной, более тупой – тупоконечной. Для двенадцатилучевой звезды или розетки заготовку сложим еще раз пополам.

На треугольник, полученный в результате складывания квадратного листа бумаги, нанесем какой-либо узор. Рисунок выполним с одной стороны сгиба и вырежем его. Аккуратно развернем работу. Мотив повторился шесть раз.

Если на двух сгибах вырезать два совершенно разных мотива, то получим розетку, в которой каждый мотив повторится шесть раз. Такая розетка выглядит более нарядной, чем первая.

Пятилучевая розетка имеет пять радиальных осей симметрии.

Квадратный лист бумаги согнем по диагонали и положим перед собой полученный треугольник так, чтобы двойной прямой угол был вверху. Определим середину сгиба. Верхний угол отгибаем вниз так, чтобы он коснулся сгиба в этой точке. Отогнем угол вверх и снова согнем его вниз так, чтобы он коснулся только что полученной линии сгиба в центре. Отогнем угол вверх. Обозначим точки «А» и «В» на этой линии сгиба.

Загнем острые углы заготовки вверх к верхней линии сгиба так, чтобы одна из сторон угла коснулась точек «А» и «В».

Согнем боковые части вдоль сгиба в разные стороны: правый угол на обратную сторону, левый – на лицевую. Отрежем верхнюю часть заготовки.

Если развернем заготовку, то получим пятилучевую звезду с острыми или тупыми лучами. Для десятилучевой звезды или розетки заготовку сложим еще раз пополам.

На треугольник, полученный в результате складывания квадратного листа бумаги, нанесем какой-либо узор. Рисунок выполним с одной стороны сгиба и вырежем его. Развернем работу и аккуратно разгладим ее. Мотив повторился пять раз.

Если на двух сгибах вырезать два совершенно разных мотива, то получим розетку, в которой каждый мотив повторится пять раз. Такая розетка выглядит более ажурной.

Для получения симметричного силуэта фигуры сначала изготовим шаблон. Нарисуем на сложенном пополам листочке бумаги в клеточку половину фигуры и вырежем ее. Развернем заготовку, получим шаблон – симметричную фигуру. Сложим лист белой бумаги пополам. Приложим к линии сгиба вырезанный шаблон и обведем его по контуру карандашом. Вырежем силуэт фигурки. Для устойчивости нижнюю часть ее разведем в стороны или подклеим основание в виде квадрата или кружочка из тонкого картона.

Объемные постановочные фигурки различных по силуэту крон деревьев, кустарников для разнообразных объемно-пространственных тематических композиций, архитектурных макетов и т.п. можно изготовить одним из предлагаемых способов.

Способом симметричного вырезания изготовим из бумаги два одинаковых силуэта какого-либо дерева, например елочки. На одной из заготовок сделаем надрез по центру сверху до середины, а на другой – снизу до середины. Соединим заготовки с помощью «щелевого замка». Вставим в щель одной заготовки другую. Получим объемную елочку.

Способом симметричного вырезания изготовим три, четыре или шесть одинаковых силуэтов дерева. Склеим их между собой: половинку одной заготовки с половинкой другой. Таким образом можно склеивать между собой три, четыре или шесть заготовок. При склеивании между собой более четырех заготовок крона дерева получается более рельефной и пушистой.

Вырежем из бумаги силуэт кроны дерева. Из сложенного пополам листа бумаги вырежем ствол дерева и сделаем на нем по центру сверху вниз небольшой надрез. В сделанный надрез на стволе вставим силуэт кроны дерева и зафиксируем его с помощью клея.

Вырежем из бумаги силуэт кроны дерева. Из сложенного пополам листа бумаги вырежем две заготовки для ствола дерева. Приклеим к кроне с двух сторон ветки ствола дерева. Для устойчивости нижние части ствола разведем в противоположные стороны [6].

Кулисные поверхности. Если общая композиция поверхности состоит из ряда плоскостей, располагающихся друг за другом, то такие поверхности называются кулисными. Кулисные поверхности бывают разнообразными по виду, к примеру, имитация объема или целого ансамбля в ограниченном пространстве с небольшим выносом составляющих. Наиболее часто встречающимся в жизни примером может служить декорация сцены в театре. К категории такого вида поверхностей относятся также ширмы, различные виды разделительных перегородок в выставочных залах, офисах и т.д. Как правило, они мо-

бильны и, вследствие их функционального назначения, не обременены сильной пластической разработкой, хотя зачастую имеют сложный силуэт. Здесь предпочтительна цветовая трактовка поверхности.

Кулисные поверхности используются и в экстерьерном решении зданий, часто для фасадов большой протяженности с применением различных по характеру материалов, например, стекла и бетона. В этом типе кулисных поверхностей используются различные виды членений.

Попробуем выполнить макет кулисной поверхности. Макет носит абстрактный характер и состоит из нескольких плоскостей, расположенных одна за другой на малом расстоянии. Предлагается склеить макет из бумаги. Пластически разработанная часть поверхности представлена вертикальными прорезями. Размечаем эту плоскость вертикальными линиями через 3 мм и делаем Г-образные разрезы, по очереди чередующиеся с надрезами с наружной стороны. Затем отгибаем их внутрь.

При другом варианте решения этих плоскостей отдельно вырезаем участки со складками. Для этого ширину плоскости увеличиваем в 2 раза от необходимой. Затем надрезаем вертикальные полосы по очереди с наружной и внутренней стороны через 3 мм и приклеиваем [4].

Соединение деталей. Сборка изделия завершает работу, проделанную в процессе разметки, складывания, сгибания, вырезания. Монтаж, сборка и соединение отдельных частей изделия осуществляются разными способами.

При работе с бумагой обычно используют два вида соединений:

- неразъемное – склеивание внахлест и приклеивание торцевой поверхностью;
- разъемное – соединение «щелевым» или «язычковым» замком, соединение с помощью канцелярской скрепки, бельевой прищепки и т.п.

Наиболее распространенным способом соединения бумаги является склеивание внахлест. При этом виде склеивания клей наносят тонким слоем на поверхность одной из деталей. Затем ее прижимают к другой детали и аккуратно проглаживают через лист чистой бумаги, чтобы не испачкать работу (рис. 14). При этом необходимо помнить, что клеем надо смазывать ту деталь (часть), которая наклеивается на основу. Смазывая клеем детали, особенно мелкие, можно воспользоваться способом «от доски». На слой клея, нанесенного на доску, фанеру, линолеум, лист ДВП и т.п., изнаночной стороной укладывают деталь. Затем ее осторожно снимают и переносят на основу изделия. При этом удобно использовать пинцет.

Если склеиваются большие поверхности, то клей наносят от центра к краям тонким слоем. Также от центра к краям проглаживают склеиваемые поверхности (рис. 14,а). Чтобы при проглаживании не запачкать склеиваемые поверхности, на них необходимо положить чистый лист бумаги и уже по нему проглаживать ребром ладони.

Работать надо на гладкой ровной поверхности, подложив лист бумаги, чтобы не испачкать стол.

Сборка объемных фигур из разверток осуществляется склеиванием специально оставленных на деталях или развертках полосок-клапанов (рис. 14,б).

К плоской поверхности листа бумаги можно приклеить полоску торцевой ее частью. Клей (лучше ПВА) наносят на торцевую поверхность детали, затем прижимают ее к поверхности листа по заданной разметке (рисунку), смотри рис. 15.

Соединение деталей или краев бумаги можно производить «щелевым» или «язычковым» замком (рис. 16). На обеих деталях делают надрезы, но не больше, чем до середины, затем детали вставляются разрез в разрез до предела. Так получается «щелевой» замок. Такое соединение собирается и разбирается без существенных повреждений соединяемых поверхностей. Концы деталей можно оставить снаружи (как декор) или спрятать вовнутрь (рис. 16,а).

«Язычковый» замок выполняется следующим образом: на одной из деталей делается «язычок» в виде полукруга. Затем делают надрезы с обоих краев, оставляя при этом нетронутой большую среднюю часть поверхности. Затем края «язычка» складывают внутрь. На другой детали делают надрез-просечку нужной длины. В этот разрез вставляют «язычок» первой детали до упора, затем края его расправляются (рис. 16,б).

На рисунке 17 представлены разнообразные способы соединения деталей между собой.

Очень удобным и быстрым является способ соединения бумаги липкой прозрачной лентой, канцелярскими скрепками, бельевыми прищепками, которые сжимают соединяемые детали. Соединяя согнутый лист скрепками, можно легко и быстро сделать любой цилиндр или конус.

Если в процессе макетирования надо будет сделать их уже или шире, подгоняя под другие детали конструкции, то это не составит никакого труда, стоит лишь на время снять или сдвинуть скрепку. Незаменимую роль могут сыграть скрепки и прищепки при склеивании бумаги внахлест. В этом случае соединяемые поверхности можно сжать скрепками или прищепками, а не держать изделие в руках [5].

На практике простые геометрические тела часто соединяются в сложные формы путем врезки одного тела в другое. При изготовлении таких композиций необходима стадия эскизной развертки формы. Эскизный вариант склеивают и на нем проверяют характер соединения геометрических форм в сложный объем (вынос и глубину врезок, общие параметры композиционного решения). Для качественного изготовления макета важно, где получится стыковка поверхностей. Надо

правильно вычертить развертку чистового макета, для этого на эскизном варианте определяют линии врезок. Сложные объекты монтируются из нескольких отдельных разверток. Лучший способ склеивания в местах врезок – «встык». Прямолинейные разрезы выполняют ножом по линейке, криволинейные – по лекалу, изготовленному из плотной бумаги или от руки.

Врезка тел друг в друга не обязательна только под прямым углом. По необходимости врезка может осуществляться под любым углом.

Ставя перед собой разные задачи, мы создаем разные решения объема. Так, например, для выклеивания неполного или пустотелого объема сначала вычерчивается развертка, а только потом собирается объем. Пустотелые объемы и соответственно их развертки могут быть представлены в самых разнообразных вариантах. Другой вариант пустотелых форм – стержневые конструкции.

Часто в макетах желателен показ внутренней структуры объекта, которая может быть представлена плоскостями различного вида и очертаний, всевозможными плоскостными элементами, например спиралями или объемными формами.

При проектировании сложных форм возможно одновременное использование полных и неполных тел [4].

Аппликация. Аппликация в переводе с латинского означает «прикладывание», т.е. создание изображений путем закрепления кусочков различных материалов на какой-либо основе. У разных народов мира аппликация выполняется для украшения и отделки обуви, одежды, предметов быта, жилища и т.д. С давних пор кочевые, в том числе северные, народы использовали для аппликации кожу, мех, войлок. Значительно позднее материалом для аппликации стали ткани (лоскутная техника украшения одежды, одеял, ковриков и т.п.).

Вырезание из бумаги, получившее свое развитие лишь в XVI веке, можно считать одним из молодых видов аппликации. В деревнях, маленьких городах Польши, Украины, Беларуси развивалось народное искусство вырезания ажурных узоров из бумаги – вытинанок, которые использовались для украшения жилища. Из кусочков распластанной соломки белорусские мастера составляют декоративные композиции для украшения шкатулок, сундучков, хлебниц и т.п. Продолжает жить и развиваться вырезание из бересты. Ажурные композиции из этого материала украшают шкатулки, ларцы, рамы зеркал и т.п. Самая молодая аппликация – флористика, где используется необычный для аппликации материал – засушенные растения, цветы, соломка, мох и т.п. Каждый материал имеет свои особенности, которые оказывают определенное влияние на технику выполнения аппликации. Например, такие материалы, как бумага, распластанная соло-

ка, засушенные растения, береста, прикрепляются к фону различными клеями. Ткани, кожу, мех обычно пришивают.

Основным отличительным признаком аппликации является силуэтность, плоскостная обобщенная трактовка образа, локальность цветowych пятен. Аппликация может быть предметной, включающей отдельные стилизованные изображения животных, растений и т.п.; орнаментальной, состоящей из повторяющихся мотивов; сюжетно-тематической, изображающей совокупность каких-либо действий, событий. При выполнении аппликации необходимо соблюдать определенные правила. Прежде чем приступать к работе, подготавливают рисунок, в зависимости от которого подбирают цвет бумаги, основу и намечают последовательность наклейки отдельных частей композиции. Разметку деталей выполняют чаще всего на изнаночной, неокрашенной стороне бумаги, в зеркальном отображении. Это необходимо учитывать в работе. Цветную бумагу для аппликаций берут из специальных наборов. Для этих целей можно использовать и цветные иллюстрации из журналов, каталогов, проспектов и т.д. Для основы обычно берут плотную бумагу или тонкий картон. Подготовленные для аппликации детали раскладывают на основе и затем приклеивают к ней, убедившись в том, что рисунок и цвет соответствуют первоначальному замыслу. Детали аппликации могут стыковаться между собой как с зазором, так и без него (однослойная аппликация); наклеиваться внакладку друг на друга (многослойная аппликация); наклеиваться только в некоторых местах, возвышаясь над фоном (рельефная аппликация).

Немаловажное значение имеет в аппликации цвет. Цветовая гамма может строиться на контрастном, родственном или родственно-контрастном отношении цветов. Для фона обычно берут белую, серую или черную бумагу. Если используется цветная бумага, то предпочтение отдается темным или холодным цветам. В этом случае теплые цвета смотрятся выступающими. При подборе цвета необходимо учитывать тоновые отношения: комбинируемые цвета не должны быть одинаково яркими и насыщенными [6].

Обычная полоска бумаги может служить основой для изготовления различных рельефных поделок, декоративных композиций, эскизов-макетов декоративных решеток, подставок под горячие предметы и т.п. Полоска бумаги, согнутая согласно эскизу или рисунку, устанавливается и приклеивается на ребро по контуру изображения. Выделение контура рисунка и его внутренних деталей полосками бумаги, прикрепленными на ребро, придает композиции необычность и оригинальность за счет игры светотени.

Вырежем из белой плотной бумаги три полоски шириной 5 мм и длиной 100 мм и освоим основные приемы сгибания и скручивания полосок бумаги. Первую полоску перегнем поперек несколько раз в

любом направлении. Вторую полосу протянем между большим пальцем левой или правой руки и ребром линейки – полоска скрутится в спираль. Третью полосу деформируем так, чтобы получились и изогнутые, и скрученные элементы.

Теперь попробуем сделать несложную работу из полосы бумаги. Сначала выполним несложный рисунок чего-либо, например яблока. Вырежем из плотной белой бумаги полосу шириной 5 мм и длиной 300 мм. Выгнем полосу по этому рисунку,отрежем лишние концы и склеим ее в заданную форму. Основание для работы вырежем из плотной белой бумаги или тонкого картона. Эскиз рисунка перенесем на основу тонкими линиями через копировальную бумагу. Примерим склеенную фигурку к рисунку, смажем клеем ПВА нижнее ребро (торец) полосы и приклеим заготовку по линии рисунка к основе.

Для более прочного приклеивания заготовки к основе сначала придержим ее пальцами, а потом сверху положим небольшой по весу груз, например книгу в жестком переплете.

Размер и цвет основания (фона) зависят от темы рисунка, декоративной композиции и т.п.: белые полосы рельефно выделяют контур изображения на черном фоне, но красочно и живописно выглядит композиция, для которой в соответствии с рисунком подобраны цветные полосы бумаги или же некоторые части рисунка имеют другой цвет (на фон наклеивается цветная бумага).

Полоски лучше всего вырезать остроотточенным ножом или очень аккуратно ножницами, так, чтобы линии разреза были ровными. Для этих целей можно воспользоваться фоторезаком. Если полосы нарезаны ровно и склеены аккуратно, монтировать их на фон (основу) будет несложно.

Оригинально смотрятся композиции, выполненные из нарезанных полосок гофрированного (тарного) картона. Одну из сторон картонной полосы можно удалить, чтобы создать своеобразную фактуру рисунка и игру света [5].

Инструмент и оборудование мастерской. Для производства поисковых макетных работ дизайнеры приспособливают свое рабочее место или проводят их в специально оборудованном помещении совместно с мастерами этого дела, если речь идет о сложных демонстрационных макетах. Исключение – студент, выполняющий дипломный проект. Он вынужден совмещать рабочие функции проектировщика и техника-макетчика. Очень кстати, если он имеет слесарную, столярную, токарную, гипсомodelьную и малярную подготовку. Но в любом случае исполнителю макета, помимо материала, потребуется и соответствующий инструмент. Его специфику диктует характер применяемого материала. Но есть и универсальный инструмент – масштабные и иные линейки, циркули, лекала, транспортир, угольники,

ножницы, струбцины и надфили, разноразмерные кисти. Таковым также является клиновидный нож (нож-косяк), изготовленный из полосовой инструментальной стали или тонкой фрезы, двусторонняя заточка, лезвие прямое, ручка из дерева, оргстекла или полистирола.

Работа с пластилином и глиной потребует следующего набора скульптурного и модельно-формовочного инструмента. Это – подмакетная плита и поворотный стол (желательно с разметочной плитой, с координатной сеткой), деревянный молоток, металлические линейки, инструменты режущие (ножи, петли, долотца, скаргпели), скребковые (иглы-царапки, косарики, правильца, тупилки, цикли и стеки), и заглаживающие (гладилки, лопаточки, шовники), зеркало, рейсмус и штангенрейсмус; емкости под воду, влажная ткань и полиэтиленовая пленка для укрытия глины от преждевременного высыхания, а для работы с пластилином – средства его поверхностного подогрева (рефлектор и т.п.).

Гипсомодельные работы требуют иного инструмента. Это прежде всего – емкости полиэтиленовые или оцинкованные, гипсовка резиновая (стоматологическая), ложка и лопатки металлические, нож формовочный и скальпель, набор кистей щетинных, ножовка, грубый напильник и крупнозернистая наждачная бумага. Это также ножницы и жель для изготовления шаблонов, металлическая линейка, рефлектор или иной теплоизлучатель для ускоренной сушки гипсовых отливок, плоскогубцы и проволока для армирующих каркасов, металлические стеки, царапки, долотца, зубила, молотки, электродрель, рубанок, сито, ведро для отходов, стеклянная или мраморная столешница.

Обработка дерева как макетного материала осуществляется посредством набора стандартного столярного инструмента: пил разных (циркульной, лучковой, ножовки, шлицовки, лобзика), рубанков и стамесок, топорика и коловорота, ножей и напильников, струбцин и клееварки, шпателей и циклей и т.д.

При работе с пенопластом применяют набор ножей, ножовку и «электроструну» для резки оплавлением, грубые напильники и наждачную бумагу, металлическую линейку и циркуль, тюбик с клеем (ПВА), кисть. Детали макетов из оргстекла и листового полистирола обрабатываются посредством специального ножа – царапки, дрели, тисков и струбцин, напильника и надфилей, наждачной бумаги, металлической линейки и угольника, краскораспылителя.

Макетируя из бумаги и картона, используют тяжелую металлическую линейку и угольники, масштабную линейку, разметочный карандаш, ножницы и нож с односторонней заточкой косой (лучше – современный, с обламывающимися модулями), циркуль со специально заточенным круговым резцом, кисти для клея (ПВА, резинового),

прессы-грузики, достаточно большую столешницу и удобно расположенный светильник настольный.

Помещение для моделирования должно быть светлым, просторным. Стены должны иметь однотонную нейтральную окраску. Кроме постоянного источника освещения нужны переносные лампы на штативе для подсветки модели под нужным углом. В идеале это помещение должно иметь рабочее место для чертежных работ, скульптурную студию, гипсомодельный, столярный, слесарный и малярный участки, фотостудию и демонстрационный зал, кладовую с запасом материалов.

Оборудование макетной мастерской включает в себя: систему электросветильников и соответствующую арматуру (влагозащищенную); раковины и краны с подводом холодной и горячей воды; рабочие столы, верстаки, стеллажи, шкафы для хранения материалов, заготовок и макетов; инструментальные ящики, лари для гипса и глины, весы и механические сита, ведра, тазы и др. посуду; малый токарный, сверлильный, заточно-шлифовальный и иные станки металлообрабатывающей и деревообрабатывающей групп; сметки, совки и веники, умывальник; халаты, фартуки, комбинезоны, косынки, полотенца, перчатки резиновые и брезентовые, шкаф для спецодежды; систему вентиляции и вытяжную камеру; отопительную систему и приспособления для подогрева поверхности пластилина и сушки гипсовых отливок, электроплитку; столы для сборки моделей, планировочные столы с разметкой – разметочные плиты.

Последние представляют собой центральный элемент рабочего места макетчика – чугунный блок с фрезерованной поверхностью, установленный на горизонтальном поворотном столе, имеющем регулировку высоты. На плиту наносят сетку с размером клетки 200х200 мм или 20х20 мм для макетов с десятикратным уменьшением. Относительно средней продольной линии ориентируют макет. Для моделей автомобиля в масштабе 1:5 разметочная плита должна быть размером не менее 1500х800 мм, размер клеток сетки 40х40 мм, оптимальный уровень расположения плиты – 1,2 метра от пола, передняя нулевая линия соответствует проекции на плиту оси передних колес, от которой идет счет линий сетки. Наконец, поскольку речь идет о кропотливом и утомительном труде, рабочее место с необходимостью комплектуется табуретом с регулируемой высотой сиденья, позволяющего принять удобную рабочую позу.

Говоря о рациональной организации работ, нельзя не остановиться на вопросах техники безопасности. Небрежность в этих вопросах недопустима, она может вести к тяжелым травмам, отравлениям, потере трудоспособности и здоровья. Дизайнер и мастер-макетчик работают с травмоопасным колющим и режущим инструментом (см. выше), с токсичными и ядовитыми веществами (ацетон, дихлорэтан и

др.), в запыленной среде гипсомодельного участка, с парами краски из распылителя, электроинструментом и др. техническими средствами и веществами, таящими в себе опасность. Первым правилом при этом может быть хорошее освещение рабочей зоны. Во-вторых, необходимо работать только исправным инструментом и располагаться он должен в строго отведенных местах и определенном порядке; химические вещества (клеи, огнеопасные аэрозоли, растворители и др.) – в закрытых шкафчиках или отдельных помещениях, в герметичных емкостях. Своевременно необходимо проводить уборку рабочего места и помещения в целом, не допуская большого скопления отходов, мусора. К работе на металло- и деревообрабатывающих станках допускается только рабочий персонал, прошедший инструктаж. Окрашивать модели можно только в специальном вытяжном шкафу или на улице. Рабочее помещение нужно регулярно проветривать, система принудительной вентиляции должна быть надежной, достаточно мощной и исправной. На видных местах мастерской располагается аптечка и противопожарный инвентарь – огнетушитель и др. Используемый электроинструмент должен быть заземлен, на абразивном круге обязателен защитный кожух, электролампы защищаются прозрачными колпаками от брызг. Проходы в помещении не загромождать, чтобы при пожаре можно было быстро покинуть помещение. При необходимости применять индивидуальные средства защиты – фартук, халат, перчатки, защитные очки и кремы для рук, головные уборы и respirаторы. При отсутствии специально оборудованных мастерских дизайнеры и студенты, осваивающие эту профессию, вынуждены довольствоваться малым, работать случайным и не всегда полноценным инструментом, в стесненных условиях. Это развивает их творческую и организационную инициативу, предприимчивость и находчивость, но в условиях такой вынужденной безграничной самостоятельности и импровизации повышается вероятность травматизма и снижается качество макетов [8].

Инструменты и приспособления. Для выполнения макетов из бумаги и картона необходим несложный набор инструментов и приспособлений (рис. 18).

Чтобы начертить геометрические фигуры и выполнить разметку, необходимы: циркуль, линейка, угольник, набор шаблонов и трафаретных линеек, карандаши марки «М» («Н») и «ТМ» («НВ»).

Нарушение целостности листа бумаги, ее структуры выполняется с помощью специальных инструментов. Для вырезания различных деталей лучше всего иметь ножницы с прямыми концами двух размеров – большие и маленькие. Для вырезания крупных изображений и прямых линий пользуются большими ножницами, а маленькие изображения вырезают маленькими ножницами с острыми концами.

Для резания бумаги лучше всего использовать нож-резак со сменными лезвиями.

Канцелярское шило используется при прокалывании отверстий и протяжки полос бумаги для получения спиральных форм.

Для получения отверстий и кружочков различных диаметров используют пробойники (высечки), сделанные из металлических трубочек разного диаметра. Трубка затачивается с одного конца. Высекание отверстий происходит путем удара по противоположному концу высечки деревянным бруском или киянкой на поперечном спиле бруска древесины или линолеума. В процессе пробивания получаются аккуратные отверстия или кружочки нужного диаметра. Кружочки большого диаметра вырезают с помощью циркуля-измерителя, для чего одну из игл нужно заточить «лопаткой». Заточенная игла устанавливается по ходу движения циркуля и надрезает бумагу с одной стороны. Потом лист бумаги можно перевернуть и прорезать ее с другой стороны.

Для заглаживания места сгиба используется гладилка. Это хорошо отполированная плоская пластина, которую можно сделать из ручки старой зубной щетки.

Для склеивания деталей изделия между собой, выполнения аппликационных работ необходим клей. От его свойств зависит качество работы, ее прочность и внешний вид. Существует много видов клея, но не все годятся для склеивания бумаги. Для склеивания объемных форм, игрушек, моделей и макетов наилучшим является клей ПВА (поливинилацетатный), после высыхания которого образуется прочная прозрачная пленка, не портящая внешнего вида изделия. Для аппликационных работ можно употреблять клеящий карандаш или клей ПВА. Если пользоваться силикатным клеем, то на изделии со временем выступают желтые пятна. Для работы с клеем необходимо иметь щетинную кисточку, которую следует содержать в порядке: после работы тщательно отмыть от клея и поставить в стакан ворсом вверх, для сохранения его структуры. В этом случае она будет служить долго.

В процессе предварительной разметки и примерки участков соединения деталей, при окончательном монтаже, сборке изделия желательно использовать различные зажимы: канцелярские скрепки, бельевые прищепки и т.п.

При работе с режущим, колющим инструментом и клеем следует соблюдать правила техники безопасности.

Прежде чем приступить к изготовлению макетов из бумаги, необходимо подготовить рабочее место. Материалы и инструменты располагаются в следующей последовательности: слева укладывают детали изделия, бумагу и т.п., а справа – необходимые инструменты. По окончании работы инструменты, приспособления и материалы

складывают и убирают. Обрезки бумаги не выбрасывают, так как они могут пригодиться для более мелких работ [5].

Окрашивание бумаги. В продаже имеется бумага самой различной окраски. Если этот материал подбирается постепенно и систематически пополняется, то можно иметь в запасе различные по цвету и тону образцы бумаги.

Для окрашивания белой бумаги можно использовать акварельные краски, тушь, гуашь, чернила для авторучек, крепкие растворы чая или кофе, отвар луковой шелухи, анилиновые красители и т.п.

Окрашивание бумаги гуашевыми красками выполняют плоской щетиной кистью, разводя нужный цвет до густоты сметаны. На кисть краску берут в небольшом количестве и наносят на поверхность листа бумаги сначала в одном направлении, потом в другом, так, чтобы не получились просветы. Не набирая далее краску на кисть, растирают ее до тех пор, пока красящий слой не станет матовым, это значит, что вода впиталась в бумагу. После окраски лист просушивают и укладывают под пресс.

Окрасить бумагу гуашевой краской можно с помощью поролонового тампона. Для получения фактурного красящего слоя нужный цвет гуаши разводят в баночке и наносят кистью на поверхность листа бумаги. Затем промакивающими движениями поролонового тампона выравнивают краску, пока она не начнет подсыхать, так, чтобы не образовались просветы. После высыхания получается фактурная поверхность красящего слоя.

Имитация текстуры поверхности древесины: на поверхность листа бумаги сначала наносят прозрачный слой акварельной или гуашевой краски. Для светлых тонов берут светлую охру, для темных – коричневый цвет. После этого кистью наносят основной заданный цвет краской умеренной густоты. Затем поролоновую губку прикладывают к краю листа бумаги и протягивают по нанесенному колеру, растягивая его. След от губки должен имитировать рисунок волокон (текстуру) древесины. Растягивать колер можно и жесткой щетиной кистью, которой можно более эффектно передать текстуру древесины, сучки, заплывы. Щетину кисти для этого лучше зажать между пальцами правой руки, чтобы ворс стал более жестким. Акварельную краску нужного колера необходимо набирать на кисть каждый раз после проведения предыдущего слоя. По влажному колеру можно проводить кистью несколько раз (если бумага качественная и ее поверхность не разрушается), пока не получится четкий рисунок текстуры древесины заданного цветового сочетания.

Имитация декоративных тканей: для достижения иллюзии ткани необходимо подготовить соответствующий фон, т.е. закрасить поверхность листа бумаги в заданный цвет. Когда краска высохнет,

можно наносить рисунок. Для этого можно воспользоваться грубыми сортами ткани (бортовка, мешковина, буклированный драп и т.п.), на которую наносят слой краски и делают оттиск на подготовленный фон. Экспериментируя с цветом, влажностью красителя, подбирая различную по фактуре ткань, можно добиться желаемого результата.

Окрашивание белой бумаги «под мрамор» (акватипия) выполняется любой по цвету (кроме белой) масляной или типографской краской. Каждый цвет разводят бензином или керосином в отдельных маленьких баночках. Основной заданный цвет выливают в ванночку с теплой водой. Этот колер сразу же расплывается по поверхности воды отдельными пятнами и полосами. Если необходимо, то выливают в ванночку и другие, дополнительные цвета, которые не смешиваются и плавают независимо друг от друга, образуя определенный рисунок. Для образования «мраморных» пленок на воде с замысловатым рисунком краску слегка размешивают палочкой. После этого берут лист белой бумаги и либо протягивают плоскостью листа по поверхности расплывшихся красок в ванночке, либо спокойно прикладывают лист к поверхности воды и поднимают его. Чтобы не пачкать руки, лист держат за отогнутые края. Бумага забирает на себя часть краски, и на ней образуется определенная цветовая гамма, имитирующая рисунок камня. Качество окраски зависит от пропорционального соотношения цветовых пятен, от умения снять с поверхности воды краску на бумагу и т.п. После просушки окрашенную бумагу прокладывают чистыми листами и кладут под пресс.

Для окрашивания «набрызгом» используют краски, которые хорошо растворяются в воде, – акварельные, анилиновые, тушь, цветные чернила и т.п. Наилучший результат окраски бумаги получается с помощью аэрографа или пульверизатора, которые позволяют мелко распылять красящий слой. Для окраски «набрызгом» можно использовать мелкую металлическую сетку или расческу, по которой проводят смоченной в краску щетинной щеткой или кистью. При окраске бумаги данным способом можно воспользоваться шаблоном или трафаретом, которые позволяют выделить желаемый контур рисунка.

Оригинальный рисунок на бумаге можно получить способом снятия красящего слоя со стекла (монотипия). Акварельную краску заданных цветов наносят на стекло, сверху накладывают лист белой бумаги и легко проглаживают его ребром ладони или просто прикладывают лист сверху. Если в раствор краски добавить немного мыла, то получится оттиск, напоминающий кустарник или деревья. Экспериментируя с количеством набираемой на кисть краски, мыльного раствора, с сочетанием цветов, можно добиться различных результатов. Бумагу лучше использовать мелованную [5].

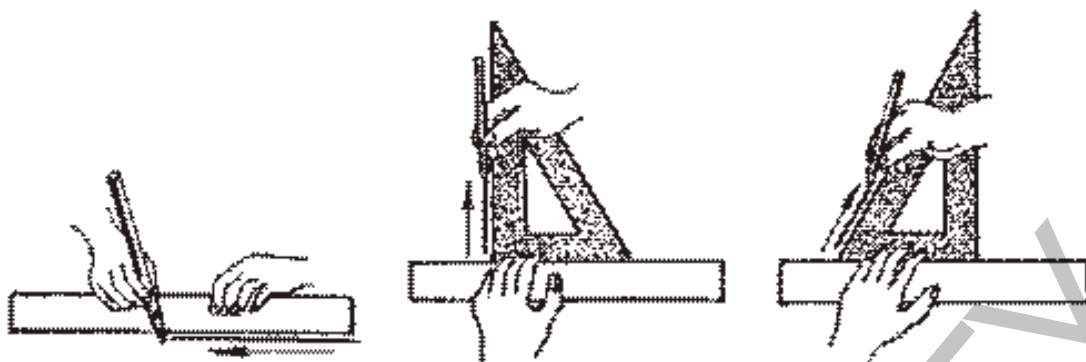


Рисунок 1 Приемы проведения горизонтальных, вертикальных и наклонных линий

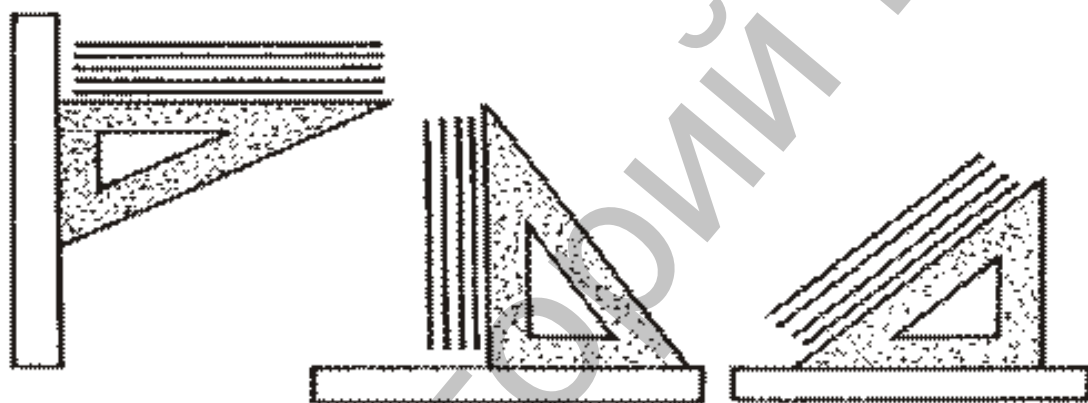


Рисунок 2 Приемы проведения параллельных линий

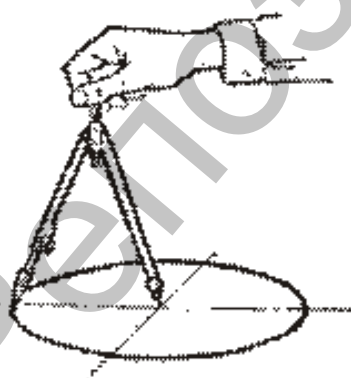


Рисунок 3 Приемы проведения окружностей циркулем

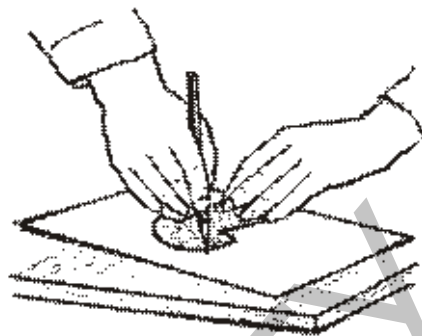
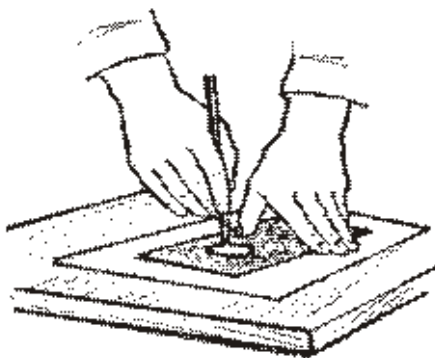


Рисунок 4 Разметка бумаги при помощи трафарета и шаблона



Рисунок 5 Прямолинейное складывание



Рисунок 6 Криволинейное складывание

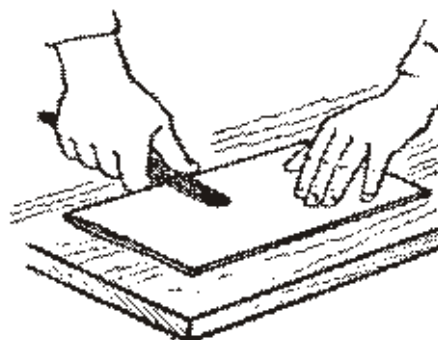


Рисунок 7 Сгибание бумаги

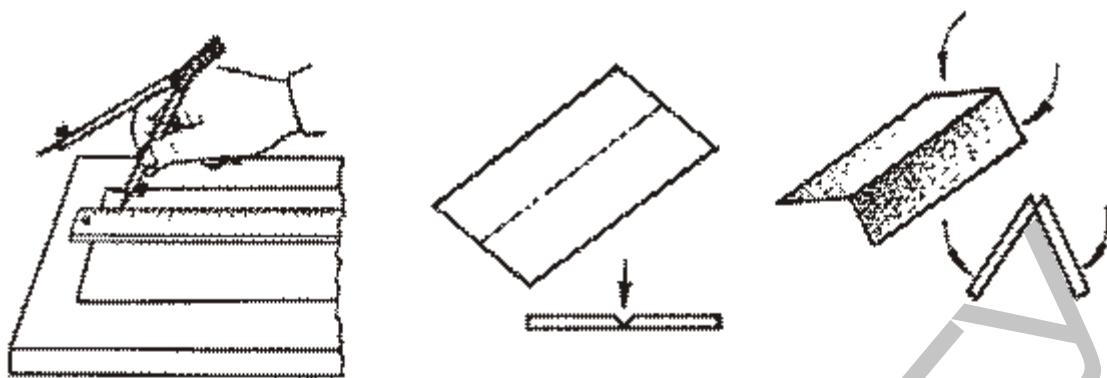


Рисунок 8 Продавливание и сгибание по линии сгиба

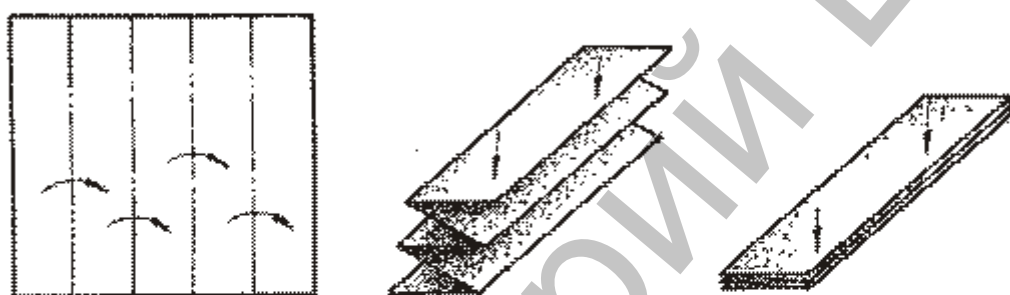


Рисунок 9 Гофрирование бумаги

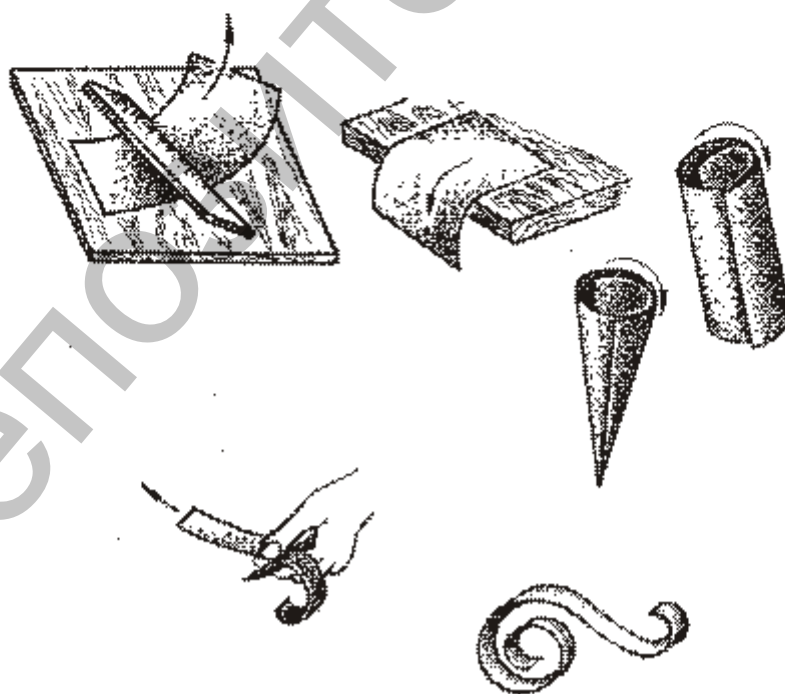


Рисунок 10 Сгибание листа и полоски бумаги

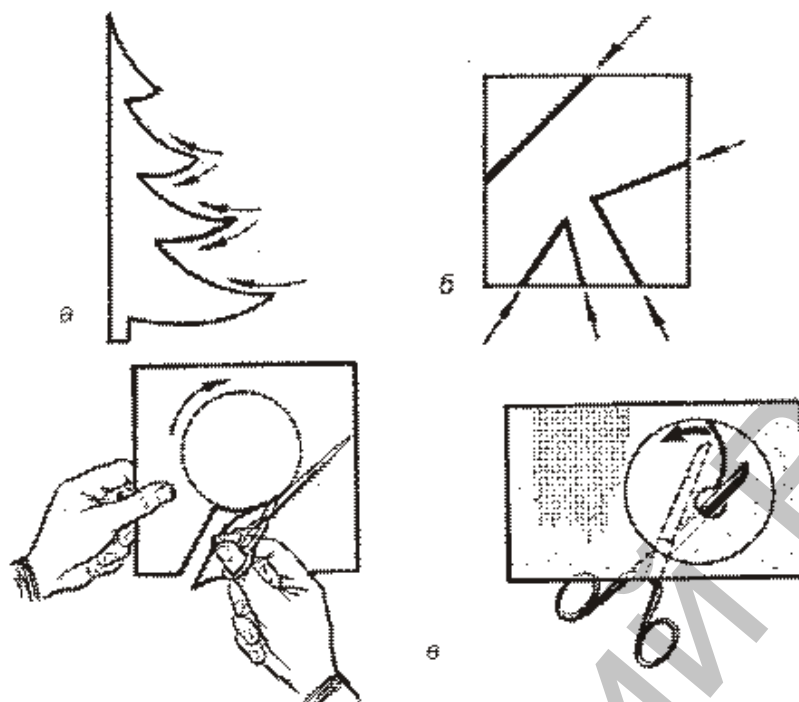


Рисунок 11 Резание ножницами по кривой линии и внутри листа бумаги

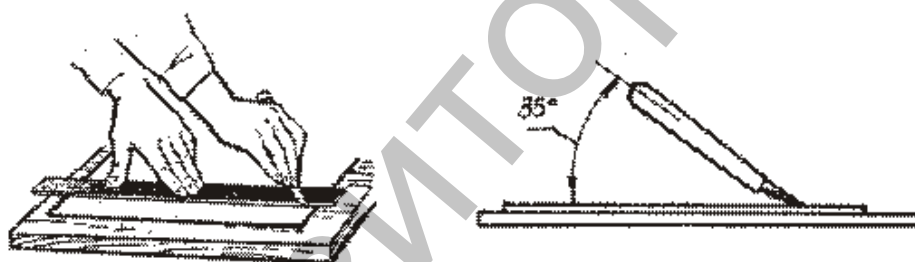


Рисунок 12 Резание бумаги ножом по линейке

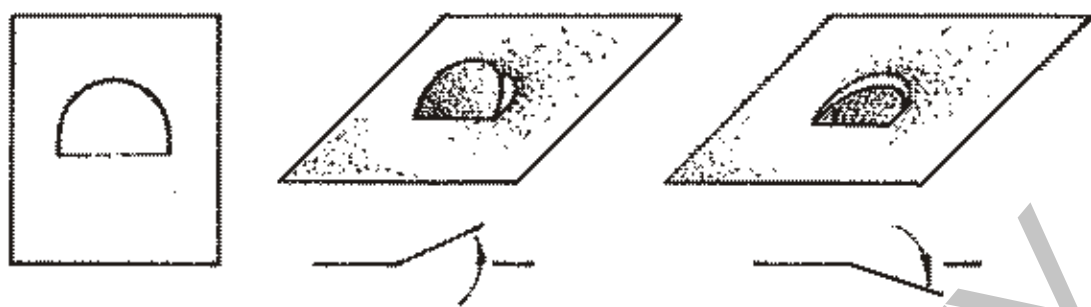


Рисунок 13 Прорезание и отгибание бумаги

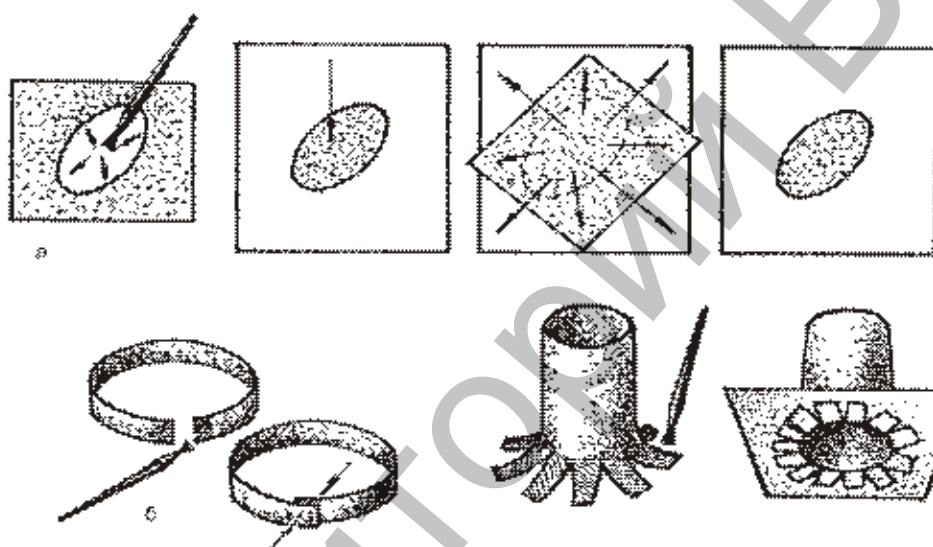


Рисунок 14 Приемы склеивания внахлест



Рисунок 15 Приемы торцового склеивания

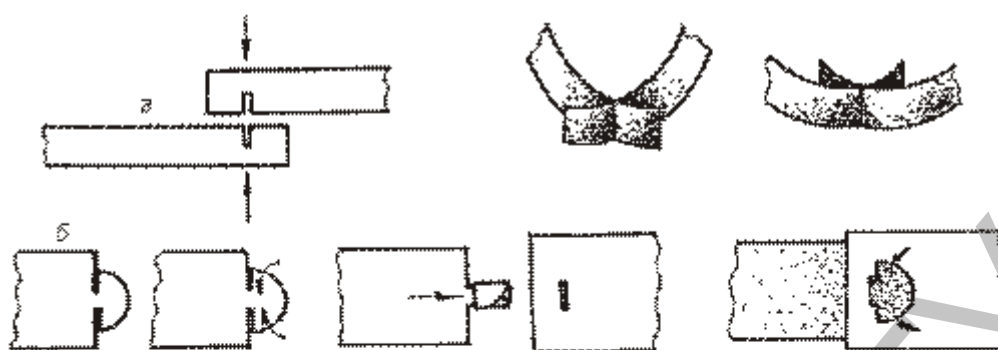


Рисунок 16 Соединение в замок (щелевой и язычковый)

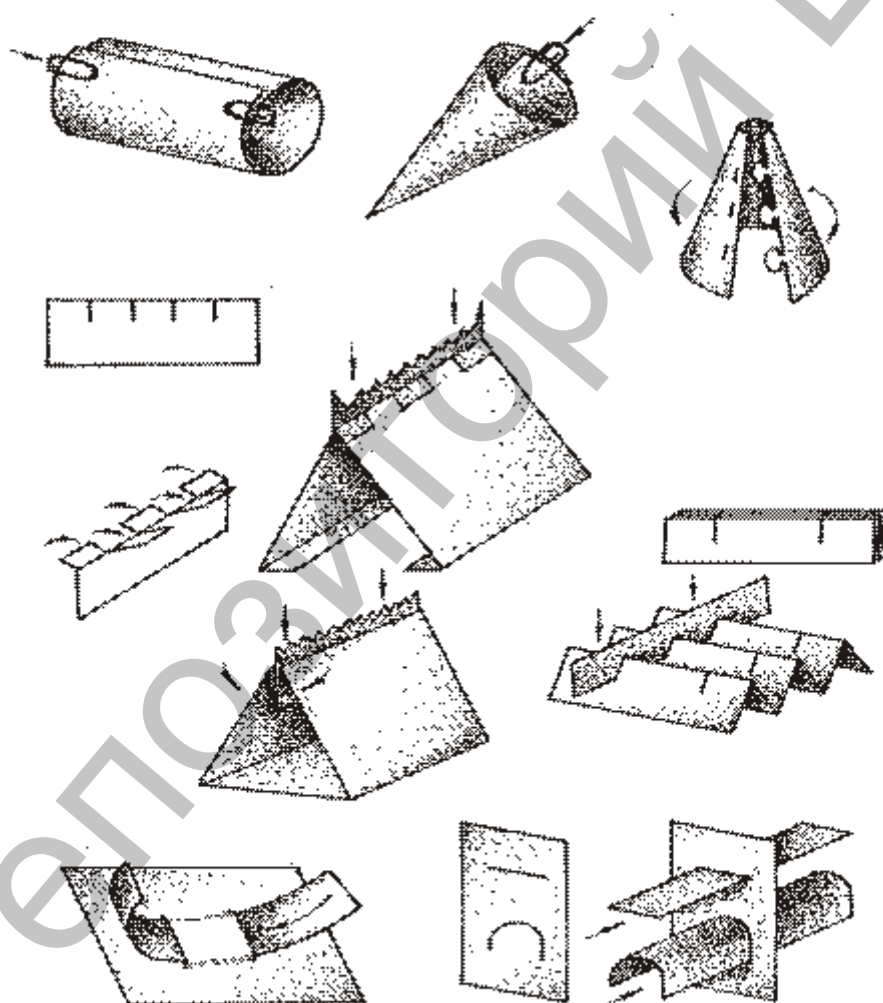


Рисунок 17 Приемы соединения деталей

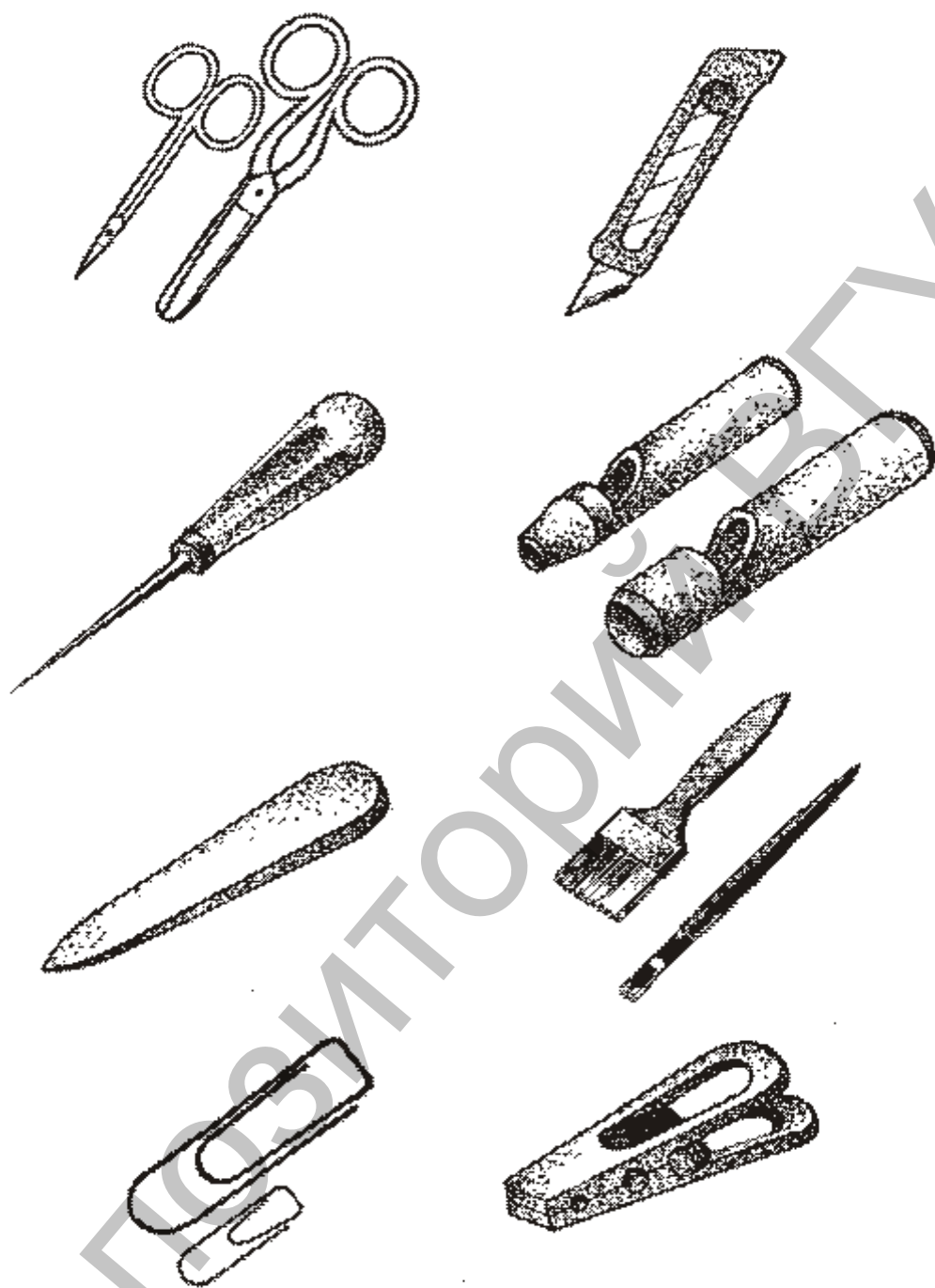


Рисунок 18 Инструменты и приспособления для работы с бумагой

Список использованной литературы

1. Бабченко К. Бумага ручного изготовления // КомпьюАрт. – 2003. – № 7. – С. 40–46.
2. Беларуская энцыклапедыя. – Мінск: Беларуская энцыклапедыя, 2001. – Т. 12. – С. 62.
3. Большая советская энциклопедия. – М.: Советская энциклопедия, 1971. – Т. 4. – С. 108.
4. Калмыкова Н.В., Максимова И.А. Макетирование из бумаги и картона. – М.: КДУ, 2007.
5. Коваленко В.И. Художественное конструирование из бумаги: Складывание и сгибание. – Минск: Беларусь, 2003.
6. Коваленко В.И. Художественное конструирование из бумаги: Вырезание. – Минск: Беларусь, 2005.
7. Литвинов М.М. Художественные изделия из бумаги: практикум в учебных мастерских и технология конструкционных материалов. – М.: Просвещение, 1986.
8. Новиков Н.В. макетирование в академическом дизайне. – СПб.: ГХПА, 1998.
9. Политехнический словарь. – М.: Советская энциклопедия, 1989.
10. Степанов А.В. Объемно-пространственная композиция. – М.: Архитектура – С, 2003.
11. Стефанов С. Этот удивительный мир бумаги // КомпьюАрт. – 2002. – № 10. – С. 48–60.
12. Чернышов О.В. Формальная композиция. – Минск: Харвест, 1999.

2. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАДАНИЯ ПО КУРСУ «МАКЕТИРОВАНИЕ»

2.1. Работа с бумагой и картоном. Бумажная пластика

2.1.1. Изготовление плоских разрезных структур

Задание 2.1.1.1. Выполнить макеты рельефа из простых геометрических фигур по предложенному рисунку.

Цель задания: овладеть приемами выполнения слоевой аппликации из плоских разрезных структур.

Методические указания: макеты рельефной поверхности обычно выполняются в технике слоевой аппликации. Отдельные элементы рельефа, в виде плоских пластин (разрезных структур) различной конфигурации, накладываются и приклеиваются друг к другу в определенном порядке.

Предлагаемые к выполнению макеты (8 штук) выполняются по одной схеме, но с различными вариантами проработки рельефа поверхности, передающего пространственную очередность расположения плоских элементов. В макетах 5, 6, 7 и 8 симметричное членение поверхности в рельефе представляет собой асимметричную композицию. Высота рельефа определяется толщиной бумаги или тонкого картона.

Последовательность выполнения задания:

1. Внимательно изучить чертеж и восемь схем решения рельефной поверхности (рис. 19).
2. Вырезать из бумаги или тонкого картона основания макетов – восемь прямоугольников размером 45х70 мм.
3. Рассчитать ширину каждого элемента рельефа, исходя из условий предлагаемого варианта, и вырезать их из листа бумаги или тонкого картона.
4. Разместить каждый элемент рельефа в заданной последовательности на основание макета, проверить качество макета.
5. Склеить элементы рельефа между собой и основанием макета.
6. Оформить работу.

Самостоятельная работа:

1. Самостоятельно разработать и выполнить макет рельефа. Членение поверхности может быть вертикальным, горизонтальным или наклонным и иметь метро-ритмический порядок.

Задание 2.1.1.2. Выполнить шрифтовую композицию в макете.

Цель задания: Освоить приемы выполнения макета из сложных по конфигурации разрезных структур.

Методические указания: Выполнение шрифтовых композиций приемами макетирования позволяет воспринимать буквы (знаки), как элементы объемно-пространственной композиции. Среди множества способов использования шрифта в макете можно выделить наиболее простой: прием «слоевой аппликации». Такой способ рельефного (многослойного) решения знаков позволяет создавать оригинальные и выразительные по своей пластике шрифтовые композиции.

Задание предусматривает выполнение своих инициалов в технике слоевой аппликации (рис. 20). Перед выполнением задания необходимо выбрать тип шрифта и продумать его макетное исполнение. Эскизные разработки рельефно-пластического решения знаков позволяют выполнить чистовой макет на достаточно высоком уровне. Контуры слоев композиции выполняются на основе ритмических членений с сохранением единого стилистического решения. Каждый последующий слой изменяет пластику контура знака, все больше и больше сглаживая его. Макет шрифтовой композиции желательно оформить на картоне черного цвета.

Последовательность выполнения задания:

1. Определить тип шрифта (гарнитуру) для выполнения задания.
2. Выполнить графические разработки рельефной шрифтовой композиции, состоящей из трех знаков (используются свои инициалы). Количество слоев может варьировать от 5 до 7.
3. Определить размеры основания для композиции и вырезать его из картона черного цвета.
4. По разработанному эскизу вырезать отдельные элементы рельефной композиции из тонкого картона.
5. Разместить каждый элемент рельефа в заданной последовательности на основание макета, проверить качество работы.
6. Склеить элементы рельефа между собой и основанием.
7. Оформить работу.

Самостоятельная работа:

1. Выполнить шрифтовую композицию, состоящую из какого-либо слова, например, «дизайн», «офис», «музыка» и т.п.

Задание 2.1.1.3. Выполнить шрифтовую композицию в технике торцевой аппликации.

Цель задания: Освоить приемы торцевой аппликации из плоских разрезных структур.

Методические указания: Буквы (знаки) выполняются из узких полосок плотной бумаги и приклеиваются к основанию на торец, техника торцевой аппликации. При выполнении данной работы возможны следующие варианты: можно наклеить полоски по контуру буквы, повторяя ее очертания; можно располагать полоски параллельными

рядами в пределах контуров знака (рис. 21); можно заклеить все поле ребрами из бумаги, оставив пустое пространство в пределах контура буквы (прием контррельефа).

Для выполнения данного задания необходимо выбрать тип шрифта и разработать шрифтовую композицию, состоящую из первоначальных букв своих фамилии, имени и отчества.

На листе тонкого картона начертить свои инициалы и по одному из перечисленных вариантов выполнить макет шрифтовой композиции.

Все перечисленные варианты макетных приемов выполнения шрифтовых композиций могут быть успешно использованы при проектировании некоторых видов логотипов.

Последовательность выполнения задания:

1. Определить тип шрифта (гарнитуру) для выполнения данного задания.
2. Выполнить эскизные разработки шрифтовой композиции состоящей из трех знаков (используются свои инициалы) по одному из перечисленных вариантов.
3. Разметить и вырезать основание для работы из тонкого картона и перенести шрифтовую композицию на его поверхность.
4. Определить ширину полосок бумаги (в пределах от 3 до 8 мм) и вырезать их из листа плотной белой бумаги.
5. Определить размер полосок для каждого знака, согнуть или изогнуть их согласно пластике буквы.
6. Наклеить полоски бумаги на торец к основанию по разработанному рисунку букв.
7. Оформить работу.

Самостоятельная работа:

1. Разработать и выполнить макет шрифтовой композиции какого-либо логотипа в технике торцевой аппликации.

Задание 2.1.1.4. Выполнить подмакетник по предложенному чертежу.

Цель задания: Овладеть приемами изготовления подмакетника.

Методические рекомендации: Объемно-пространственные макеты оформляются на планшетах, выполняющих роль подмакетника. Подмакетник может выполняться как условно ровная поверхность или как рельеф местности.

На занятиях по макетированию объемно-пространственные композиции выполняются на подмакетниках изготовленных из плотных сортов бумаги или тонкого картона белого или черного цвета. Определив размеры подмакетника, выполняют его развертку с двойным подгибом по краям. Размер подгиба зависит от величины поверхности подмакетника и может быть от 5 до 20 мм. Подгибы склеивают-

ся по углам, чтобы получилась тонкая пластина. Для усиления жесткости поверхности подмакетника с внутренней стороны приклеиваются узкие полоски бумаги (техника «торцевой аппликации»). Ширина полосок бумаги равна размеру подгиба.

В другом случае, когда необходим показ рельефно-пластического решения поверхности, мы как бы условно расчлняем рельеф горизонтальными плоскостями через равные или неравные промежутки, которые могут быть равны толщине картона (техника «слоевой аппликации»). Возможен и другой вариант, когда эти плоскости расположены на некотором расстоянии друг от друга. В этом случае используются технические приемы торцевой аппликации. Контур поверхностей может быть прямолинейным, ломаным, криволинейным, циркульным и т.п.

Подобный прием макетирования рельефа используется при макетировании пластической разработки потолка или пола интерьера и т.п.

Последовательность выполнения задания:

1. Выполнить чертеж развертки подмакетника на листе бумаги или тонкого картона (рис. 22).
2. Продавить линии сгиба или сделать надсечки с лицевой стороны заготовки.
3. Вырезать развертку по контуру.
4. Отогнуть боковые поверхности (отгибы), склеить боковые углы подмакетника, а затем нижние углы.
5. Для придания жесткости с внутренней стороны приклеить полоски бумаги. Ширина полосок равна размеру бокового подгиба, т.е. 5 мм.
6. Положить подмакетник под пресс до полного высыхания клея.

Самостоятельная работа:

1. Изготовить подмакетник с рельефной поверхностью по предлагаемому изображению на рисунке 23.

2.1.2. Изготовление рельефных поверхностей. Складчато-прямолинейные структуры.

Задание 2.1.2.1. Выполнить складчато-прямолинейные структуры по предлагаемым чертежам.

Цель задания: Изучить приемы трансформации листа бумаги.

Методические рекомендации: Линии членения поверхности могут быть вертикальными, горизонтальными и наклонными; могут быть параллельными, пересекающимися, исходящими из одного угла или точки на основе метро-ритмического порядка и т.п. Нанося на поверхность листа бумаги прямолинейные линии сгиба или надсечки с лицевой или изнаночной стороны и сгибая бумагу по этим линиям, из плоского листа можно получить рельефную пластику поверхности, т.е. происходит трансформация плоского листа бумаги в рельеф или

объем. Характер пластики зависит от количества нанесенных членений (надсечек), угла поворота отдельных граней к плоскости листа и т.п. Пластика рельефа складчато-прямолинейных структур выявляется за счет светотеневых градаций.

Линии сгиба (надсечки) обозначенные тонкой линией продавливаются с лицевой стороны, а штриховой – с изнаночной стороны.

Последовательность выполнения задания:

1. Сделать чертеж структуры (рис. 24).
2. Переколоть иглой циркуля нужные точки на изнанку листа.
3. Продавить линии сгиба или сделать надсечки с лицевой и изнаночной стороны.
4. Вырезать заготовку по контуру.
5. Согнуть по линиям сгиба в нужную сторону.
6. Оформить работу.

Задание 2.1.2.2. Выполнить складчато-прямолинейные структуры по предлагаемым рисункам.

Цель задания: Совершенствование приемов трансформации листа бумаги.

Методические рекомендации: Выразительные складчато-прямолинейные структуры можно получить, расчлняя плоскость листа прямыми линиями. Прямолинейные изгибы граней таких структур подчеркиваются за счет светотеневых градаций. Линии сгиба могут быть параллельными или непараллельными, могут исходить из одной точки, пластика граней структуры обычно строится на ритмической основе.

Подобные структурные разработки используются в курсе «Композиция», при макетировании декоративных рельефных панно и т.п.

Последовательность выполнения задания:

1. На листе бумаги разметить линии сгиба (рис. 25). Размер первой композиции 120х200 мм, второй – 100х150 мм.
2. Переколоть иглой циркуля нужные точки на изнанку листа.
3. Продавить линии сгиба или сделать надсечки с лицевой и изнаночной стороны листа.
4. Вырезать заготовку по контуру.
5. Согнуть по линиям сгиба в нужную сторону.
6. Оформить работу.

Самостоятельная работа:

1. Самостоятельно разработать и выполнить выразительную складчато-прямолинейную структуру.

Задание 2.1.2.3. Выполнить многогранную пирамидальную структуру по предлагаемому рисунку.

Цель задания: Освоить приемы трансформации листа бумаги.

Методические рекомендации: Складчато-прямолинейные структуры можно изготовить, используя развертку восьми или двенадцатигранной пирамиды. Линии сгиба или надсечки чередуются как с лицевой стороны, так и с изнаночной. Сделанный надрез до центра развертки позволяет сворачивать заготовку в пирамидальную структуру, имеющую ряд чередующихся граней. Грани структуры могут чередоваться как в метрическом, так и в ритмическом порядке. Линии сгиба могут располагаться параллельно основанию, под наклоном к основанию, исходить из одной точки и т.п. (рис. 26).

Последовательность выполнения задания:

1. На листе бумаги построить развертку восьмигранной пирамиды (рис. 26).
2. По одной из заданных схем (рис. 26, схема 1) разметить линии сгиба на всех гранях развертки.
3. Переколоть иглой циркуля нужные точки на изнанку листа.
4. Продавить линии сгиба или сделать надсечки с лицевой и изнаночной стороны развертки.
5. Вырезать заготовку и сделать разрез по прямой до центра развертки.
6. Аккуратно согнуть заготовку по линиям сгиба в нужные стороны и свернуть ее в многогранную пирамидальную структуру.
7. Оформить работу.

Самостоятельная работа:

1. Выполнить многогранную пирамидальную структуру «Розетка», используя схемы 2 или 3 на рис. 26.

2.1.3. Изготовление рельефных поверхностей.

Складчато-криволинейные структуры

Задание 2.1.3.1. Выполнить складчато-криволинейные структуры по предлагаемым изображениям.

Цель задания: Изучить приемы трансформации листа бумаги.

Методические рекомендации: Линии членения поверхности могут проходить по вертикали, горизонтали и наклонно; могут быть параллельными, пересекающимися, исходящими из одного угла или точки на основе метро-ритмического порядка и т.п. Криволинейные линии сгиба или надсечки наносят на лицевую и изнаночную сторону листа. Сгибая бумагу по этим линиям, из плоского листа можно получить рельефную пластику поверхности, т.е. происходит трансформация плоского листа бумаги в рельеф или объем. Характер пластики зависит от количества нанесенных членений (надсечек), угла поворота отдельных граней к плоскости листа и т.п. Пластика рельефа складчато-криволинейных структур выявляется за счет светотеневых градаций.

Линии сгиба (надсечки) обозначенный тонкой линией продавливаются с лицевой стороны, а штриховой – с изнаночной стороны.

Последовательность выполнения задания:

1. Сделать рисунок структуры (рис. 27).
2. Переколоть иглой циркуля нужные точки на изнанку листа.
3. Продавить линии сгиба или сделать надсечки с лицевой и изнаночной стороны листа.
4. Вырезать заготовку по контуру.
5. Согнуть по линиям сгиба в нужную сторону.
6. Оформить работу.

Самостоятельная работа:

1. Самостоятельно разработать и выполнить складчато-криволинейную структуру.

Задание 2.1.3.2. Выполнить складчато-криволинейные структуры по предлагаемым рисункам.

Цель задания: Совершенствовать приемы трансформации листа бумаги.

Методические рекомендации: Выразительные складчато-криволинейные структуры можно получить, расчлняя плоскость листа лекальными кривыми. Плавность изгиба граней таких структур подчеркивается за счет светотеневых градаций. Лекальные кривые могут исходить из одной точки, пластика линий и граней структуры обычно строится на ритмической основе.

Подобные структурные разработки можно использовать при макетировании стен интерьера, создании макетов декоративных рельефных панно и т.п.

Последовательность выполнения задания:

1. С помощью лекал выполнить рисунок складчато-криволинейной структуры (рис. 28). Размер первой композиции 100х160 мм, второй – 120х160 мм.
2. Используя копировальную бумагу перевести нужные лекальные кривые на изнаночную сторону листа.
3. Продавить линии сгиба или сделать надсечки с лицевой и изнаночной стороны листа.
4. Вырезать заготовку по контуру.
5. Аккуратно согнуть по линиям сгиба в нужную сторону.
6. Оформить работу.

Самостоятельная работа:

1. Самостоятельно разработать и выполнить выразительную складчато-криволинейную структуру.

Задание 2.1.3.3. Выполнить многогранную конусообразную структуру, используя предложенный рисунок.

Цель задания: Совершенствовать приемы трансформации листа бумаги.

Методические рекомендации: Складчато-криволинейные структуры можно изготовить на основе циркульных кривых – концентрических окружностей. Линии сгиба или надсечки чередуются как с лицевой стороны, так и с изнаночной. Сделанный разрез до центра окружности позволяет сворачивать заготовку в конусообразную структуру, имеющую ряд чередующихся граней. Грани структуры могут чередоваться как в метрическом, так и в ритмическом порядке.

Интересными являются складчато-криволинейные структуры на основе эксцентрических окружностей.

Последовательность выполнения задания:

1. На листе бумаги провести несколько концентрических окружностей (рис. 29).
2. Продавить линии сгиба или сделать надсечки с лицевой и изнаночной стороны листа.
3. Вырезать заготовку по контуру и сделать разрез по прямой до центра окружности.
4. Аккуратно согнуть заготовку по линиям сгиба в нужную сторону и свернуть ее в многогранную конусообразную структуру.
5. Оформить работу.

Самостоятельная работа:

1. Выполнить многогранную конусообразную структуру на основе эксцентрических окружностей (рис. 30).

2.1.4. Изготовление рельефных поверхностей.

Складчато-разрезные структуры

Пространственное формообразование листа бумаги может осуществляться на основе складчато-разрезных структур типа «берлога», «гнездо» и «люк». Данные структуры позволяют использовать все способы трансформации бумажного листа за счет разрезов и за счет последовательного сгибания составляющих элементов рельефа или объема без использования клея.

Задание 2.1.4.1. Выполнить макетные разработки складчато-разрезных структур типа «берлога».

Цель задания: Изучить макетные приемы трансформации плоского листа бумаги.

Методические рекомендации: К одному из видов трансформируемых плоскостей относится вариант с выдвинутыми элементами поверхности, это так называемые складчато-разрезные структуры типа «берлога». Выдвижка элементов образуется при складывании листа бумаги под прямым углом. В стандартных вариантах таких композиций все вертикальные линии прорезаются, а горизонтальные надсекаются с лицевой или изнаночной стороны, как это показано на рис. 31. Вариантов объемно-пространственных решений складчато-разрезных структур этого типа великое множество, например, линии разреза мо-

гут быть прямыми или кривыми, перпендикулярными или наклонными к основной линии сгиба; линии сгиба (ребра элементов) могут быть параллельными или наклонными по отношению к основной линии сгиба и т.п. (рис. 32). В подобных структурах можно менять частоту разрезов, внося изменения в их метро-ритмическую закономерность; отгибать элементы формы наружу или внутрь, получая дополнительные членения, более интенсивную пластику, богатую светотеневыми градациями. Внося эти изменения, можно получить разнообразные варианты метро-ритмических членений с использованием возрастающих или убывающих, встречающих, сложных и простых рядов.

Прежде чем приступить к выполнению данного задания, необходимо тщательно ознакомиться с чертежом складчато-разрезной структуры, выяснить где будут проходить линии сгиба, а где необходимо сделать разрезы.

Последовательность выполнения задания:

1. Вырезать из бумаги четыре заготовки прямоугольной формы размером 80х180 мм и согнуть их вдоль пополам.
2. Используя изображения на рис. 32, выполнить разметку складчато-разрезных структур.
3. Сделать разрезы по линии чертежа.
4. Согнуть элементы по линиям сгиба.
5. Развернуть заготовку, выдвинуть элементы формы внутрь и сложить заготовку снова. Элементы находятся внутри заготовки. Разглаживать линии сгиба.
6. Развернуть заготовку под прямым углом, вырезанные элементы форм выдвинутся вперед.
7. Оформить работу.

Самостоятельная работа:

1. Используя изображения на рис. 33, выполнить складчато-разрезные структуры.
2. Самостоятельно разработать и выполнить выразительную складчато-разрезную структуру.

Задание 2.1.4.2. Выполнить макетную разработку поверхности по предложенным чертежам.

Цель задания: Изучить макетные приемы пластического выявления поверхности, используя складчато-разрезные структуры типа «гнездо».

Методические рекомендации: Другой способ трансформации поверхности листа бумаги основывается на использовании складчато-разрезных структур типа «гнездо». Поверхность листа в этом случае становится рельефной с сохранением горизонтальной плоскости этого листа. Линии разреза могут иметь горизонтальное или наклонное направления, линии сгиба имеют вертикальную направленность, при наклонном положении линии сгиба происходит смещение элемента по-

верхности вниз или вверх. Основным условием подобных структур является равенство размеров выдвижки, т.е. расстояния между лицевой и изнаночной линиями сгиба.

Чтобы выполнить данное задание, необходимо внимательно изучить чертеж, что означает каждая линия чертежа, определить в каком направлении необходимо сгибать тот или иной элемент поверхности листа бумаги.

Такой прием макетирования широко используется при разработке членения поверхности в заданиях по композиции и проектированию.

Последовательность выполнения задания:

1. Внимательно изучить чертеж складчато-разрезной структуры (рис. 34).
2. На листе плотной бумаги сделать чертеж структуры.
3. Переколоть иглой циркуля нужные точки на изнанку листа.
4. Продавить линии сгиба или сделать надсечки с лицевой и изнаночной стороны листа.
5. Сделать необходимые разрезы.
6. Вырезать заготовку по контуру.
7. Аккуратно согнуть по линиям сгиба в нужную сторону.
8. Оформить работу.

Самостоятельная работа:

1. Выполнить складчато-разрезную структуру по предложенному чертежу на рис. 35.

Задание 2.1.4.3. Выполнить складчато-разрезные структуры типа «люк» по предлагаемым чертежам.

Цель задания: Изучить макетные приемы трансформации листа бумаги в объемную форму.

Методические рекомендации: На чертежах (рис. 36) показаны геометрические рисунки прорезей в виде дуг окружностей и квадратов. Путем прорезания и отгибания отдельных частей можно создать какую-либо объемную форму в виде полусферы, прямоугольников и т.п. Эти формы строятся на пересечении взаимно-перпендикулярных пластин (полосок) разной величины. Создается впечатление объема и пространства внутри его. Ритмический рисунок прорезей на горизонтальной поверхности основания определяет ориентацию объема во внешнем пространстве по отношению к зрителю.

Последовательность выполнения задания:

1. Сделать чертеж структуры (рис. 36).
2. Переколоть иглой циркуля нужные точки на изнанку листа.
3. Продавить линии сгиба или сделать надсечки с изнаночной стороны листа.
4. Вырезать заготовку по контуру.
5. Сделать разрезы по линиям чертежа.
6. Согнуть элементы по линиям сгиба в нужную сторону.

7. Оформить работу.

Самостоятельная работа:

1. Выполнить складчато-разрезные структуры по предлагаемым чертежам на рис. 36.

Задание 2.1.4.4. Выполнить макет шрифтовой композиции по предложенному рисунку.

Цель задания: Освоить особенности перевода графического изображения шрифта в макетную форму, используя складчато-разрезную структуру типа «берлога».

Методические рекомендации: Выбор объемного решения шрифта во многом зависит от индивидуальных особенностей каждой шрифтовой гарнитуры. Предлагаемая шрифтовая композиция слова «макет» выполняется на основе рубленого шрифта (рис. 37). Этот шрифт прост в написании, штрихи букв имеют одинаковую толщину. Пропорции и размеры букв максимально приближены к прямоугольнику, что облегчает их написание.

Буквы вырезаются только с боков и в середине, а в плоскости основания линия сгиба продавливается или надсекается с изнаночной стороны листа, в верхней части – с лицевой стороны. Элементы выноса вырезаются по бокам, линия сгиба продавливается или надсекается с изнаночной стороны. Основная горизонтальная линия сгиба продавливается или надсекается с изнаночной стороны листа. После этого лист бумаги сгибают по линиям сгиба. На макете буквы выносятся вперед из плоскости листа под прямым углом на величину заданного выноса, в данном случае он равен высоте букв.

Данная шрифтовая композиция выполняется в макете уже известным способом создания складчато-разрезной структуры типа «берлога».

Последовательность выполнения задания:

1. На листе плотной бумаги размером 120х190 мм выполнить чертеж шрифтовой композиции слова «макет» (см. рис. 37).
2. Переколоть иглой циркуля нужные точки на изнанку листа.
3. Продавить линии сгиба или сделать надсечки с лицевой и изнаночной стороны листа.
4. Сделать необходимые разрезы по линиям чертежа.
5. Вырезать заготовку по контуру.
6. Согнуть по линиям сгиба в нужную сторону.
7. Оформить работу.

Самостоятельная работа:

1. Выполнить в макете какое-либо слово, выбрав определенную шрифтовую гарнитуру. Выявить эмоционально-информационное значение этого слова.

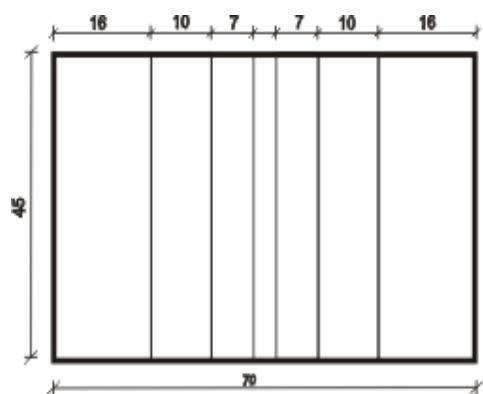


Рисунок 19 Чертеж макета
рельефной
поверхности

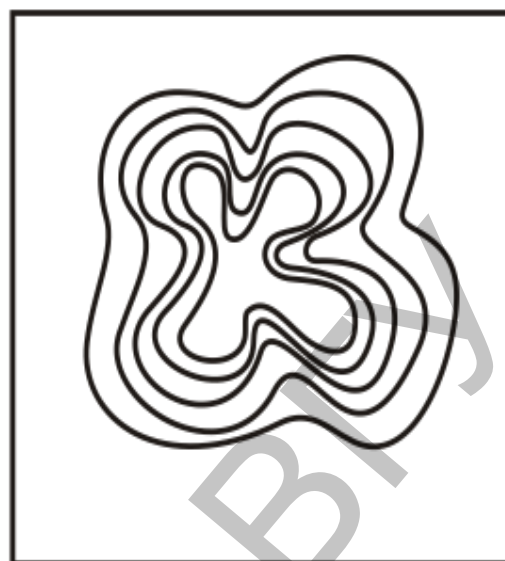


Рисунок 20 Рельефно пластическое
решение буквы "к"



Рисунок 21 Рельефное решение знаков
"А" и "Д"

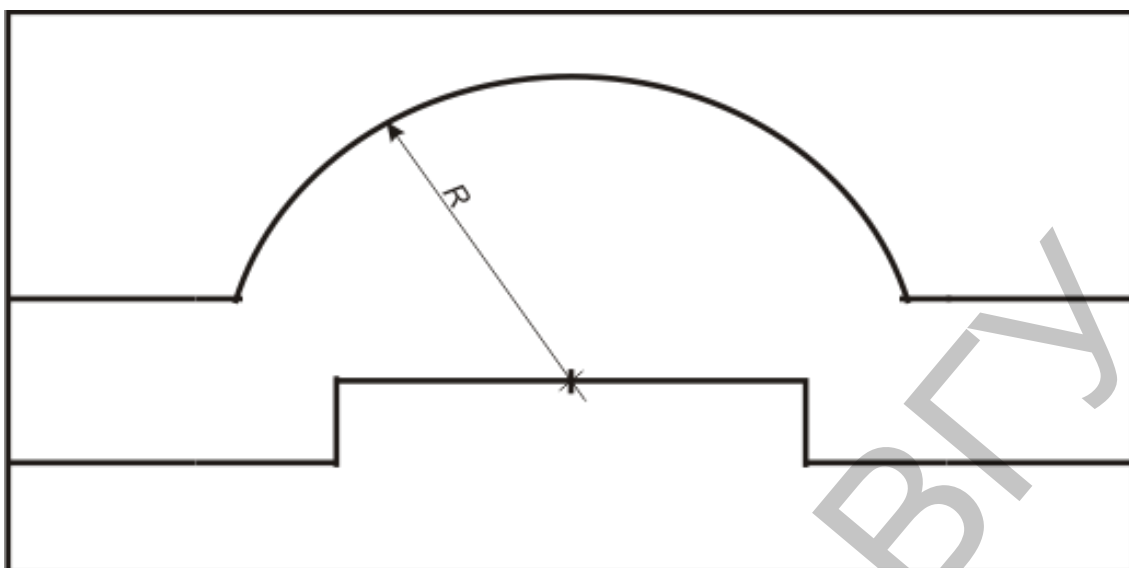


Рисунок 22 Чертеж подмакетника

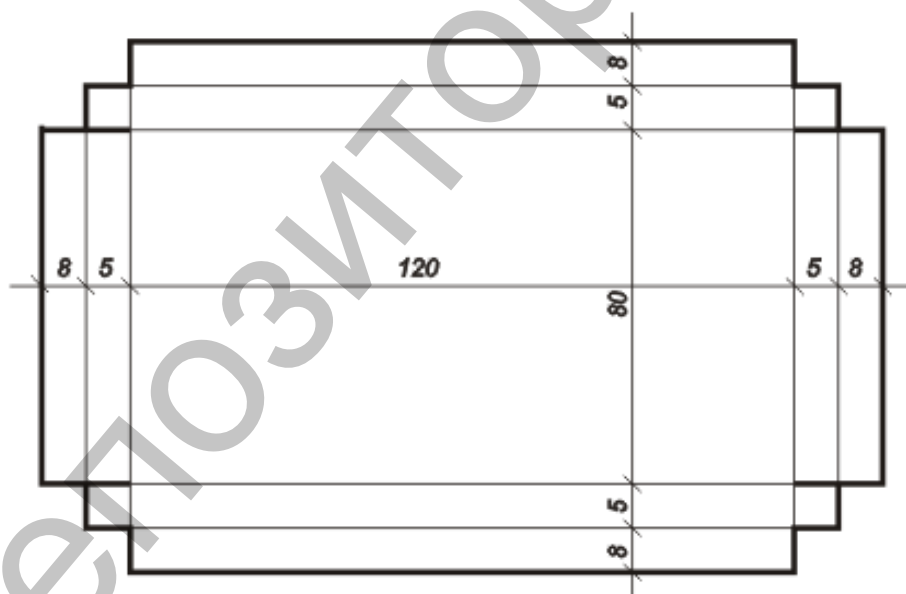


Рисунок 23 Чертеж подмакетника с рельефной поверхностью

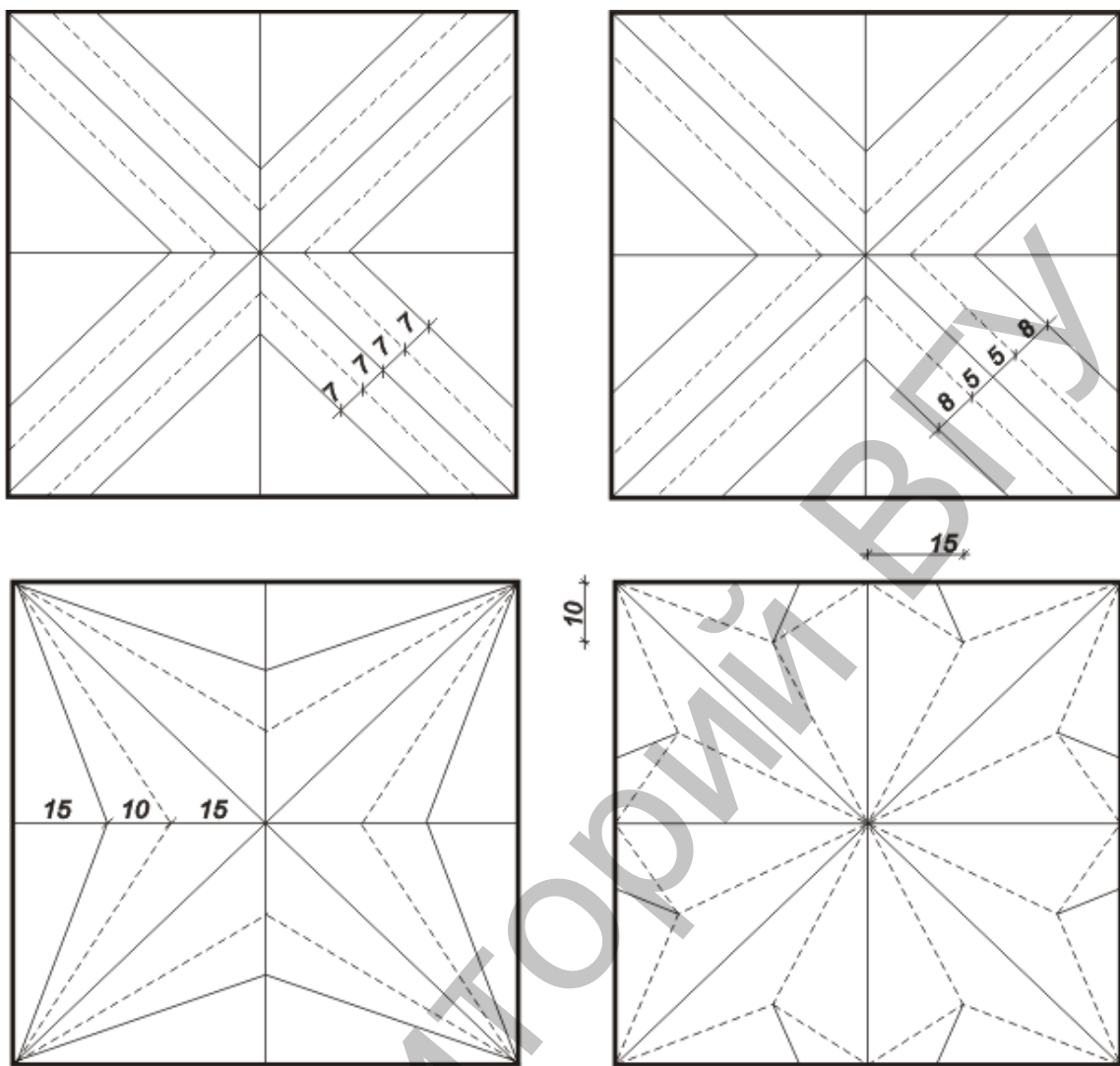


Рисунок 24 Чертежи складчато-прямолинейных структур

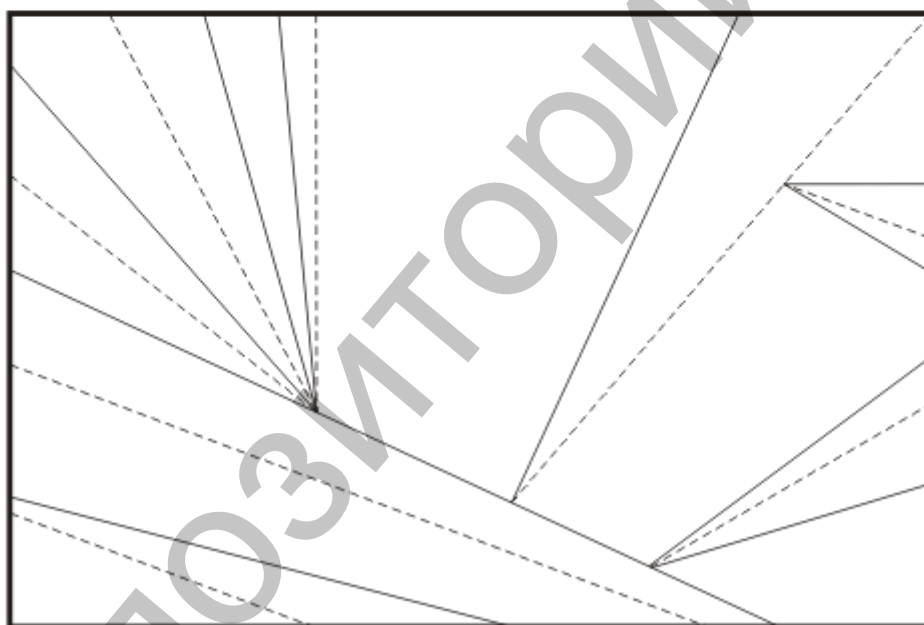
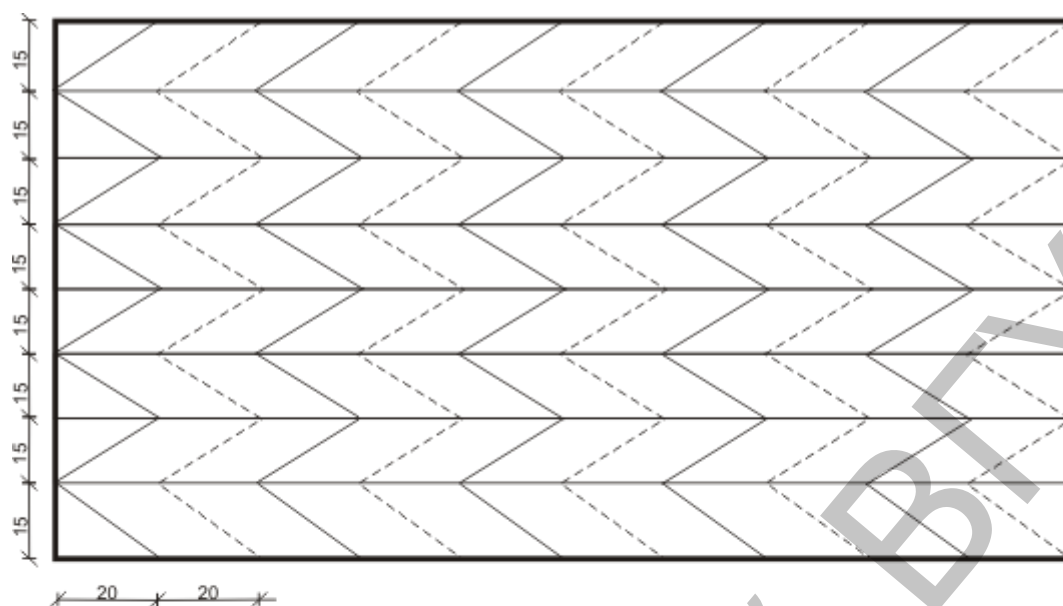


Рисунок 25 Схемы складчато-прямолинейных структур

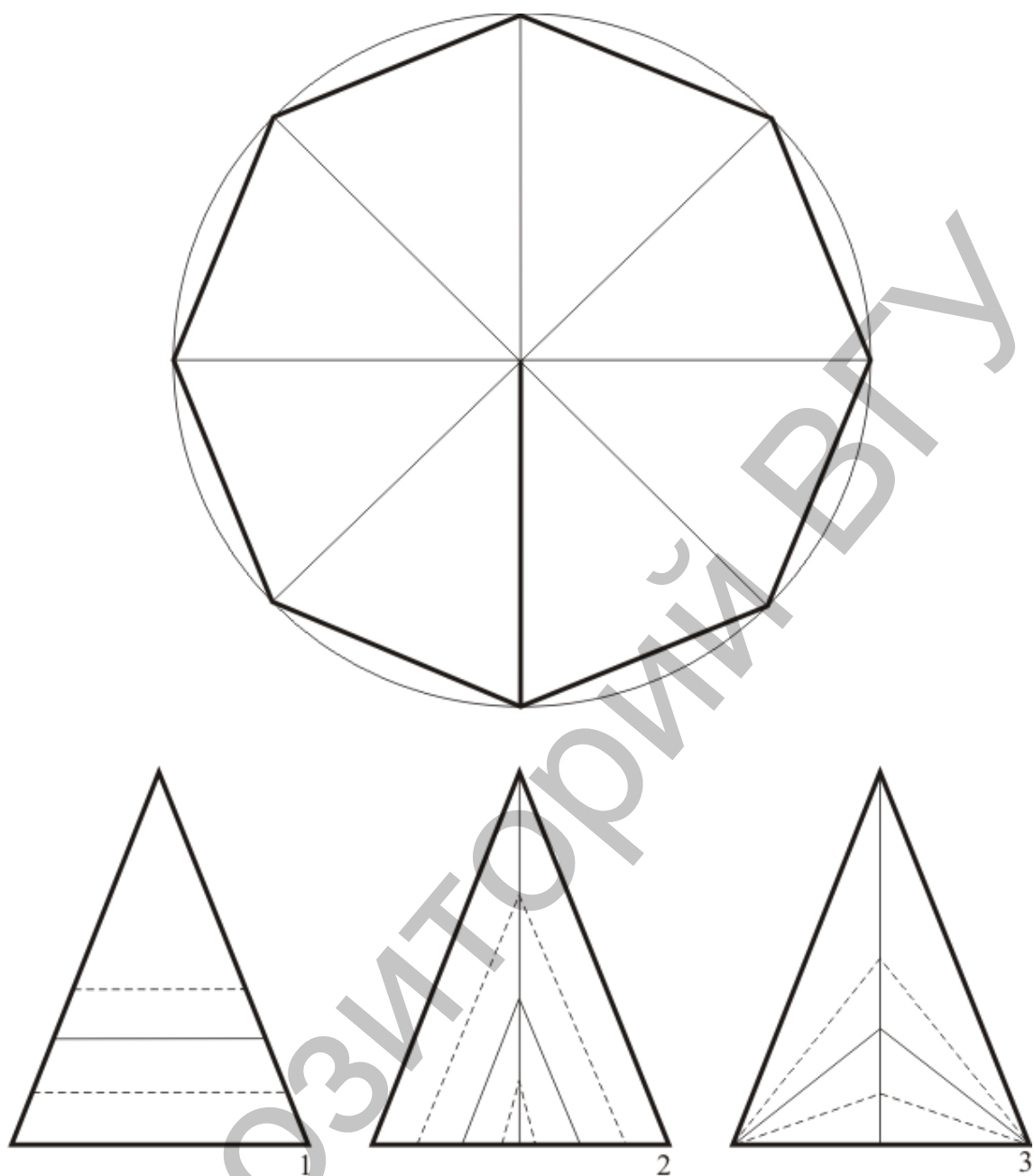


Рисунок 26 Развертка многогранной пирамидальной структуры

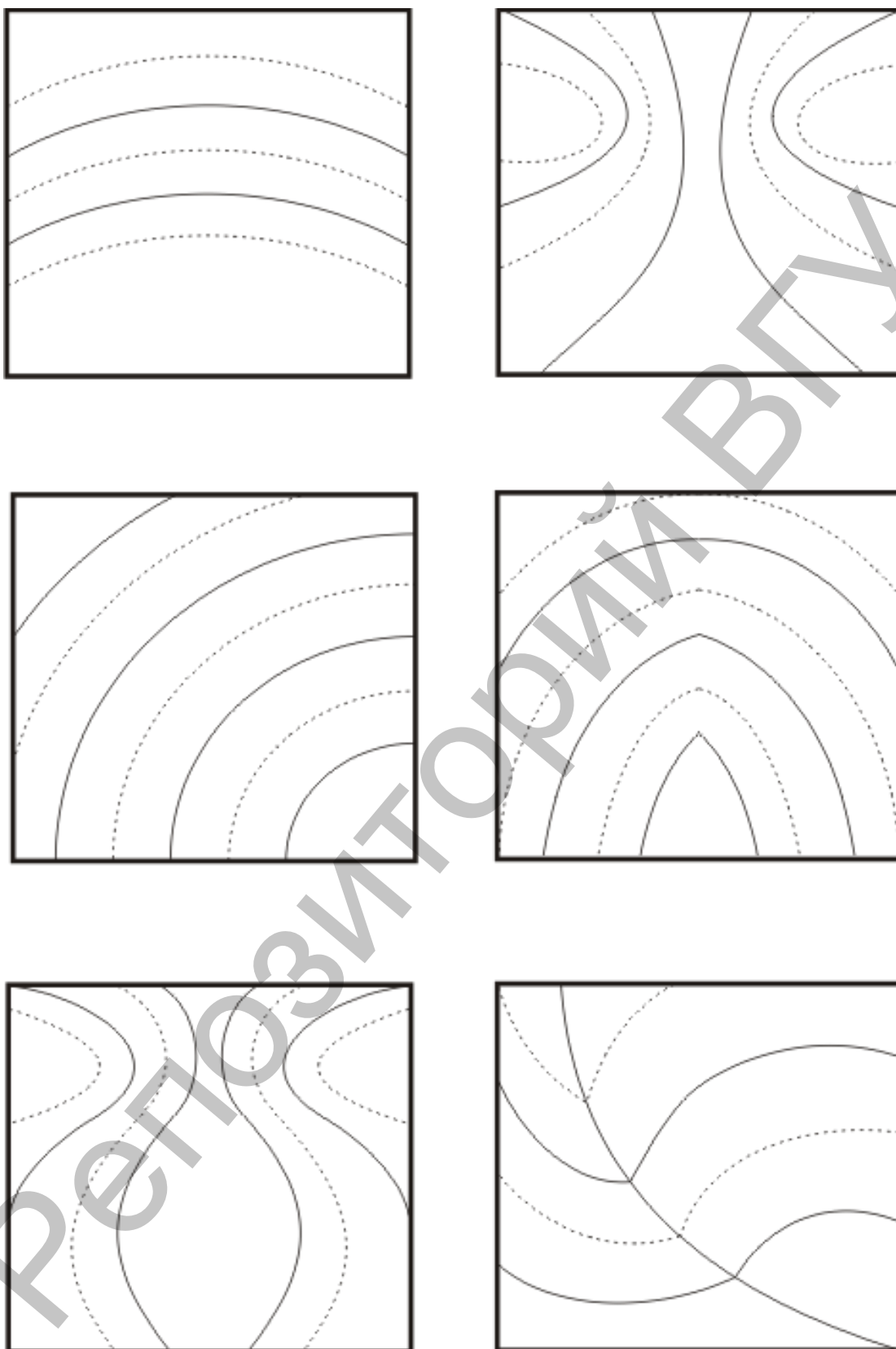


Рисунок 27 Чертежи складчато-криволинейных структур

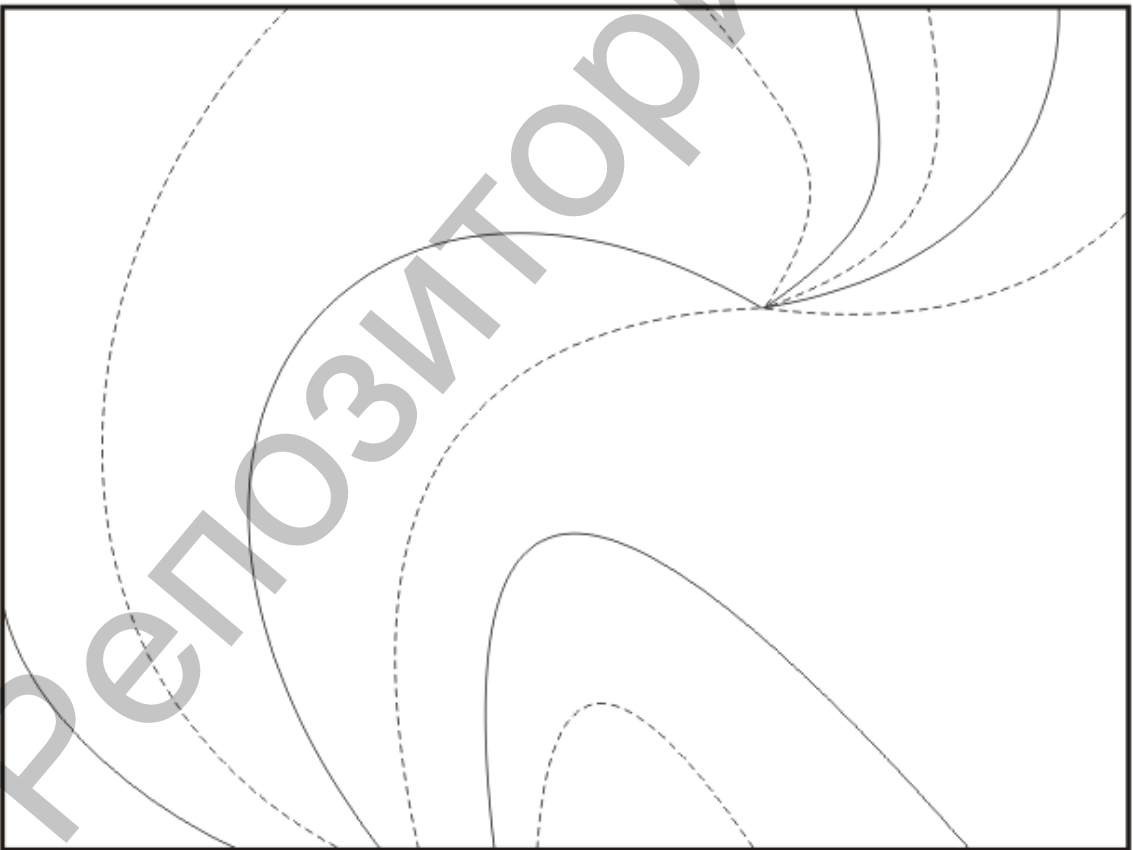
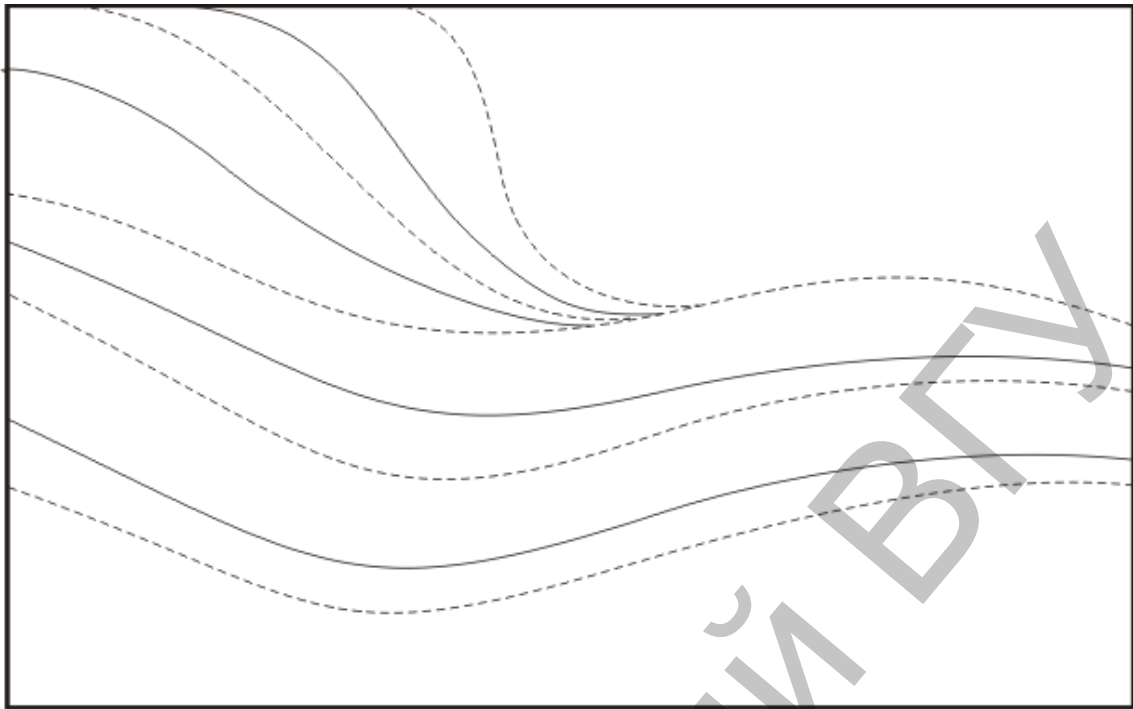


Рисунок 28 Схемы складчато-криволинейных структур

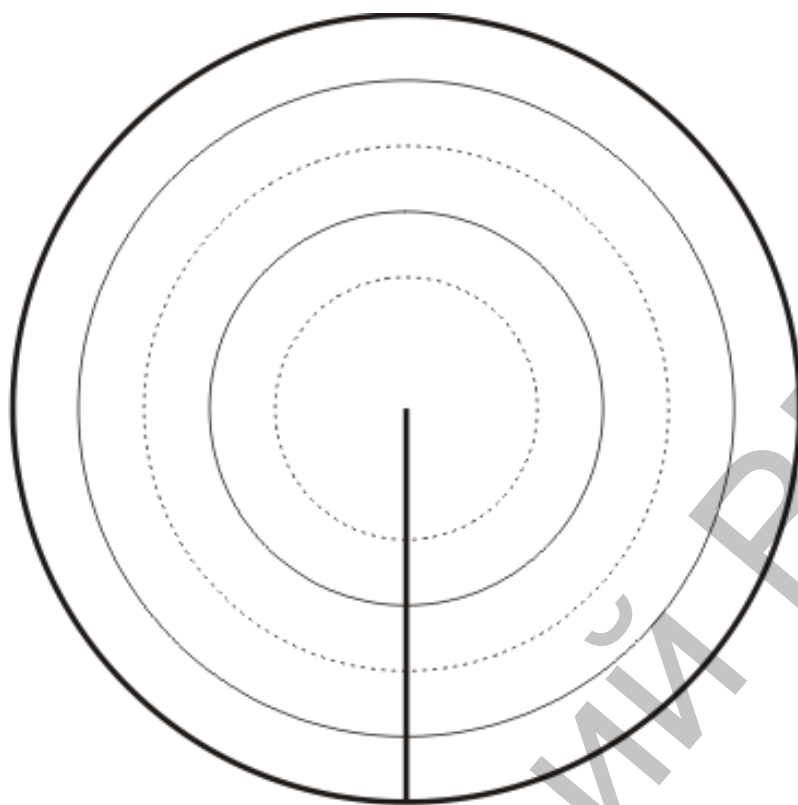


Рисунок 29 Развертка многогранной конусообразной структуры

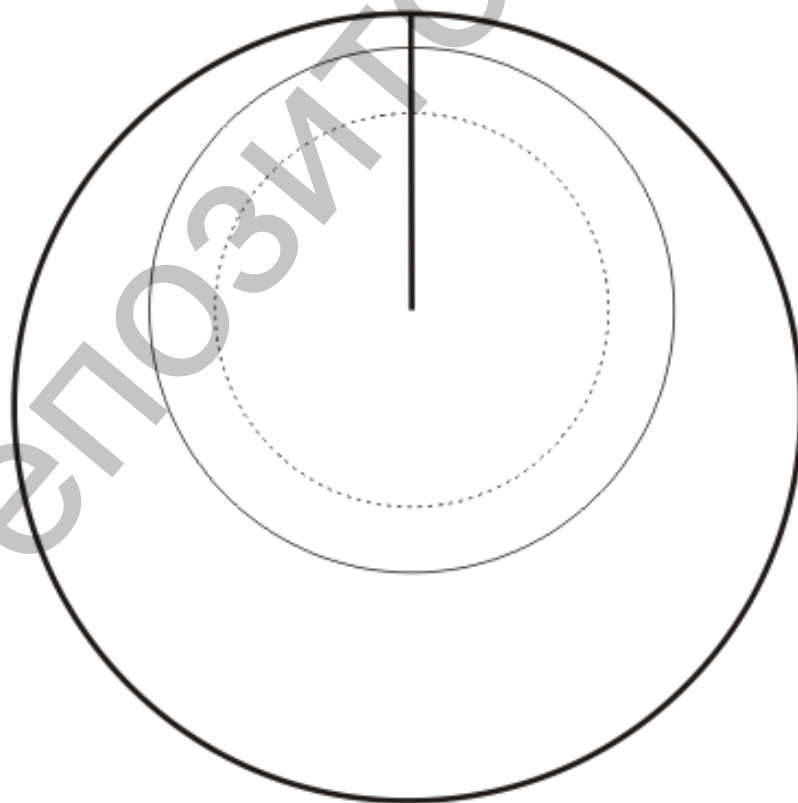


Рисунок 30 Развертка многогранной эксцентрической структуры

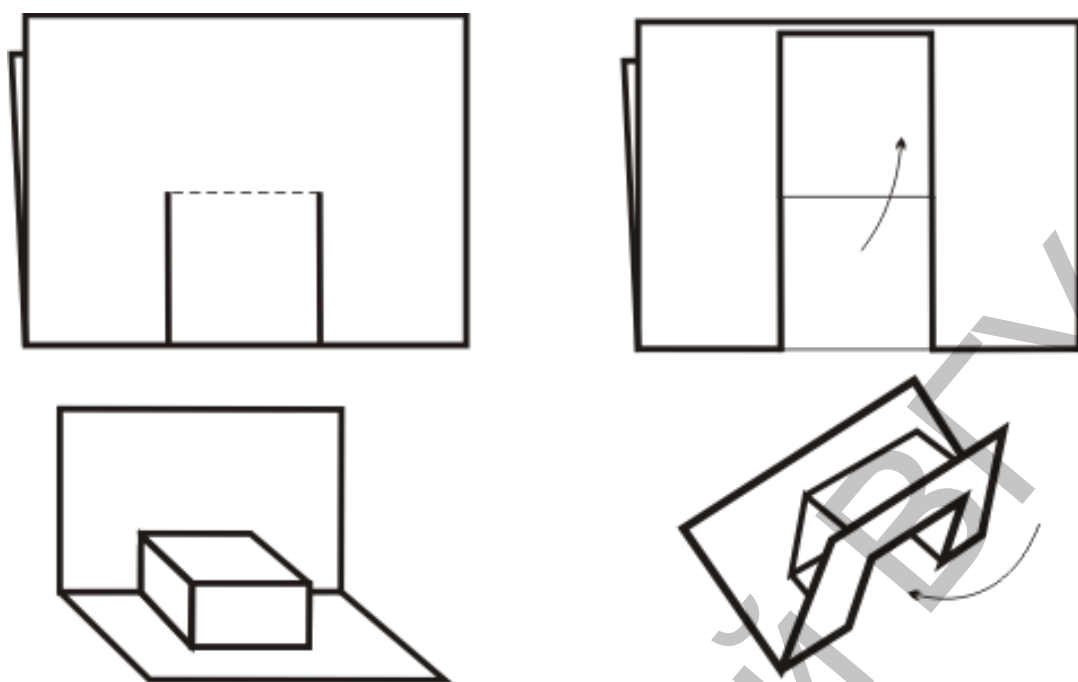


Рисунок 31 Получение складчато-разрезной структуры типа “Берлога”

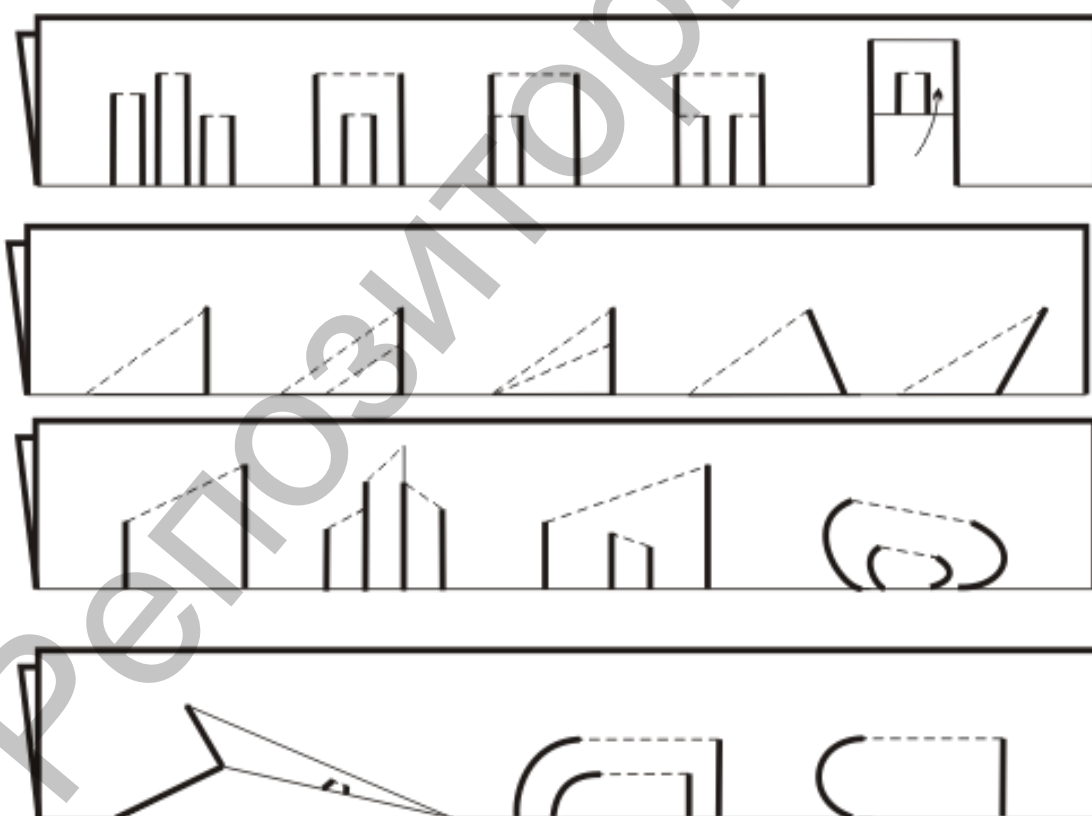


Рисунок 32 Складчато-разрезные структуры

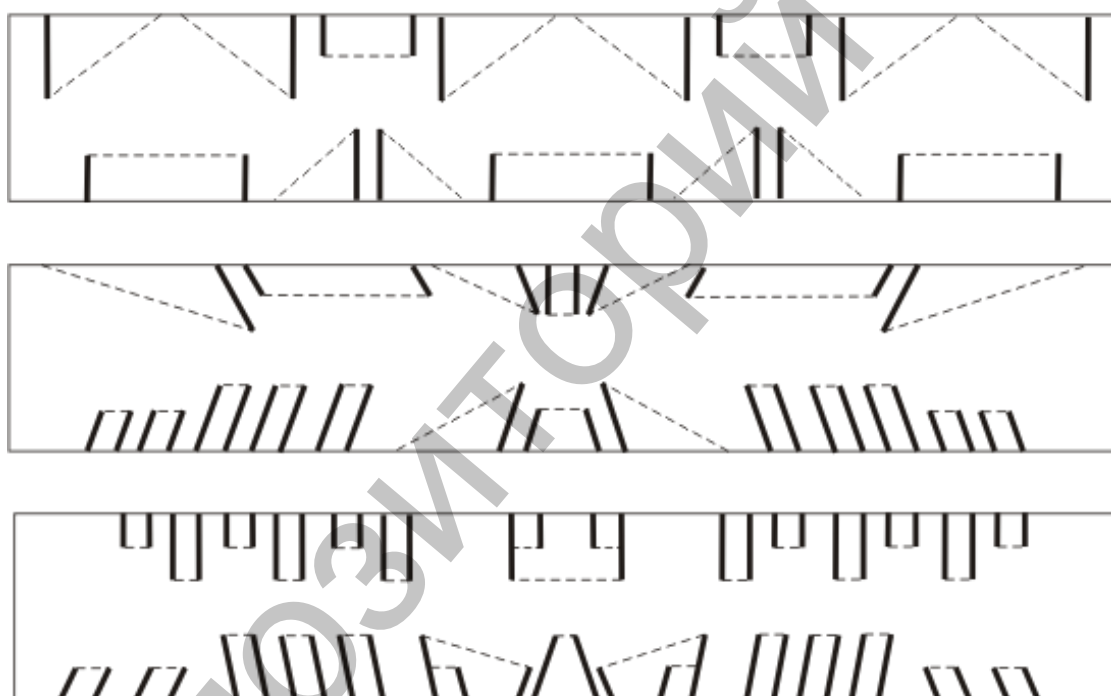
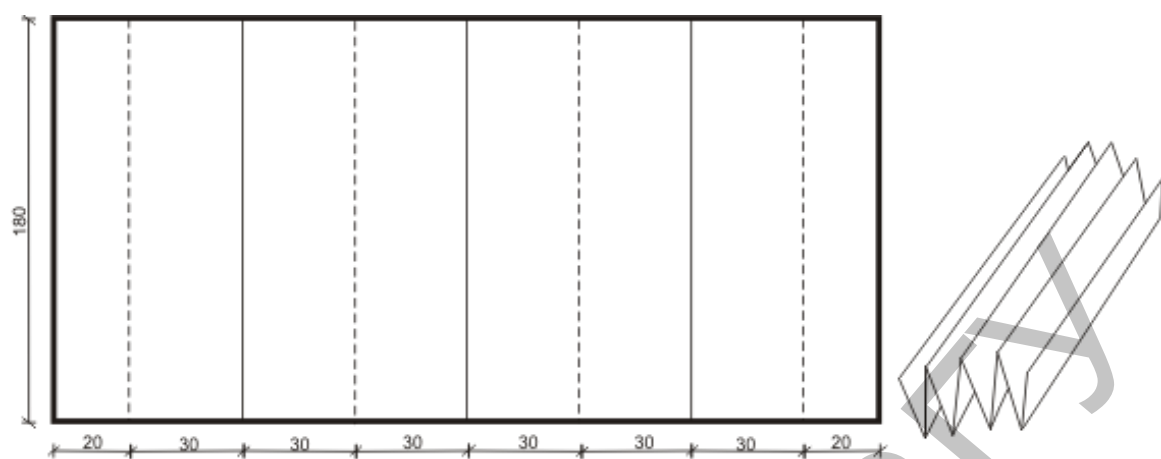


Рисунок 33 Складчато-разрезные структуры

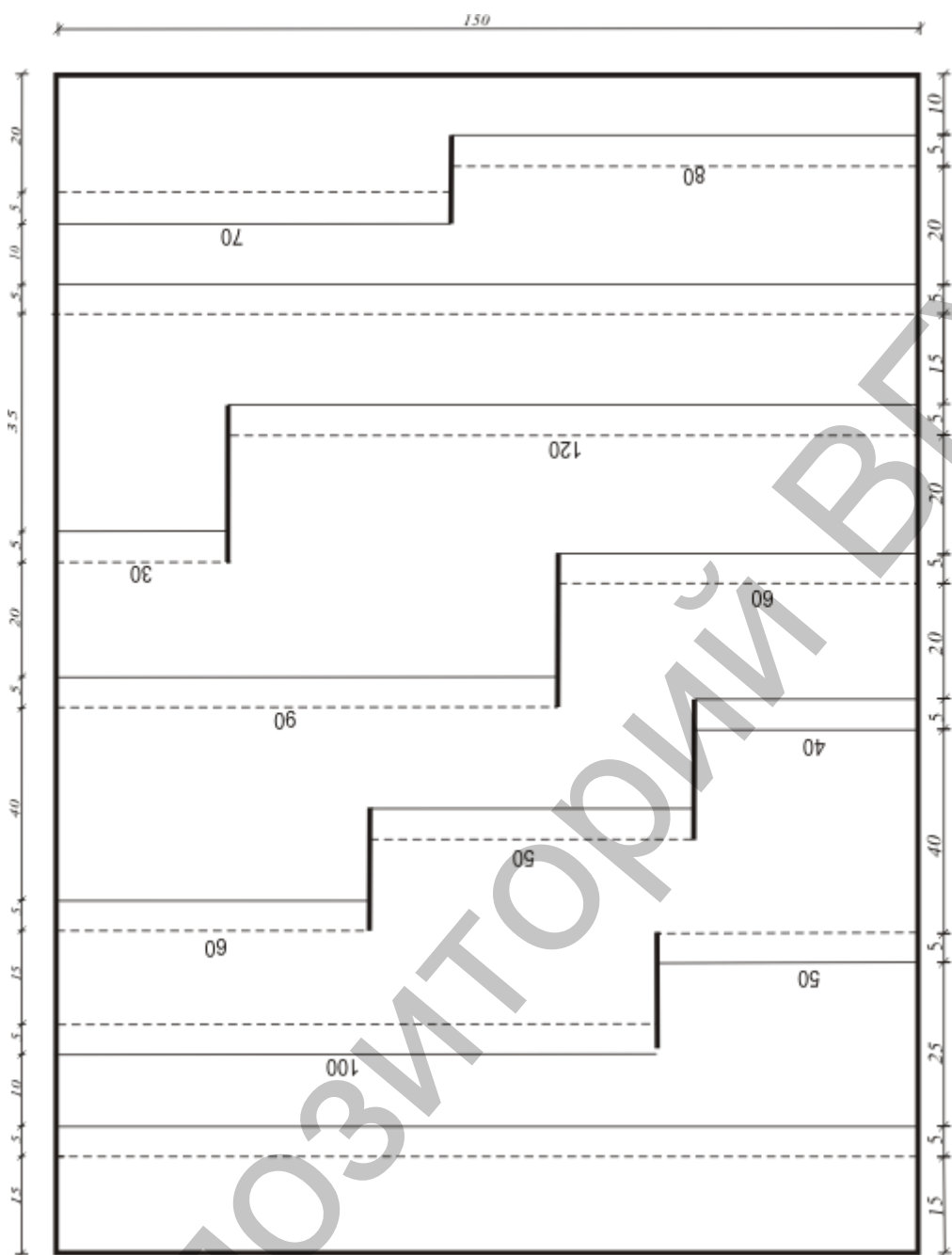


Рисунок 34 Складчатого-разрезная структура

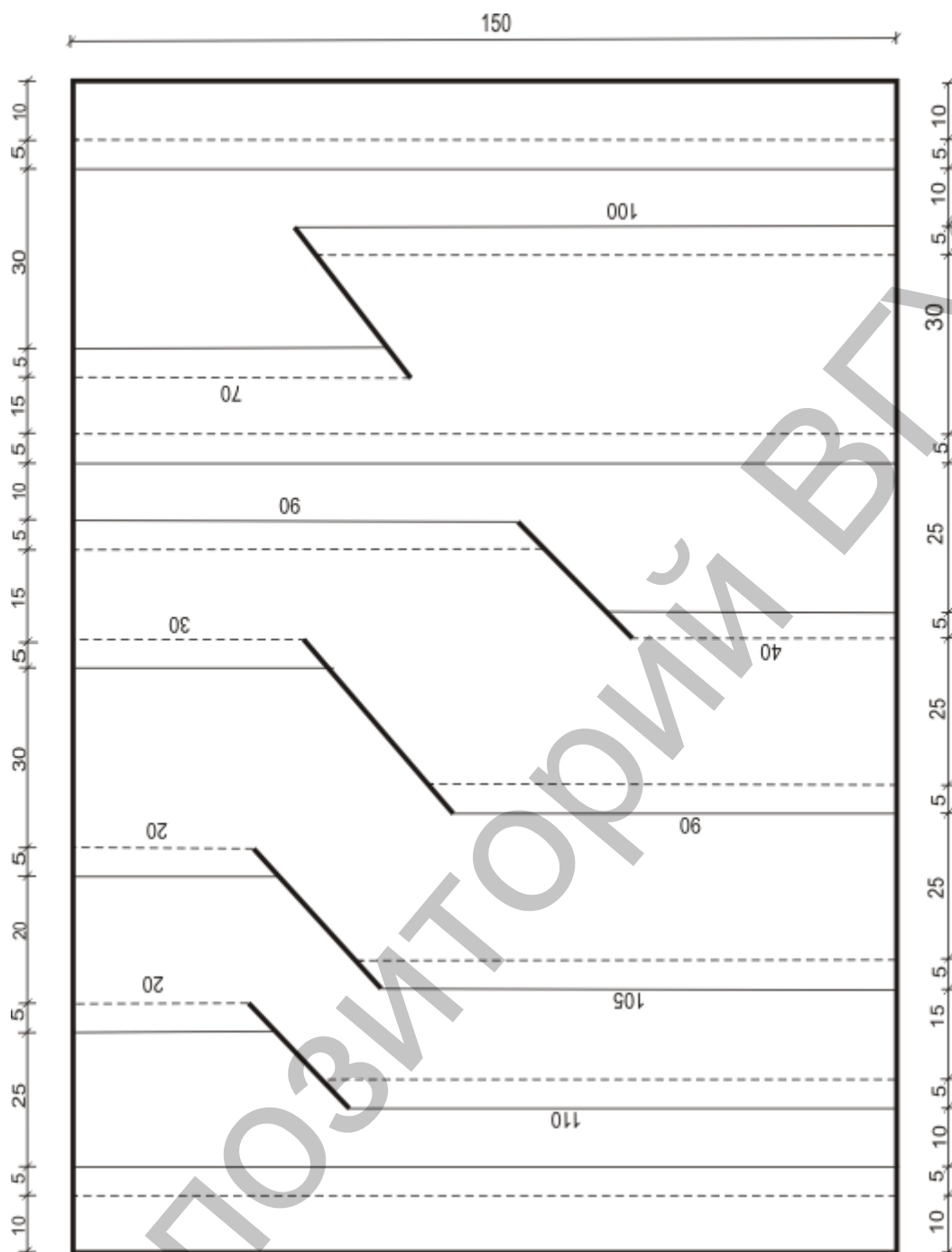


Рисунок 35 Складчато-разрезная структура

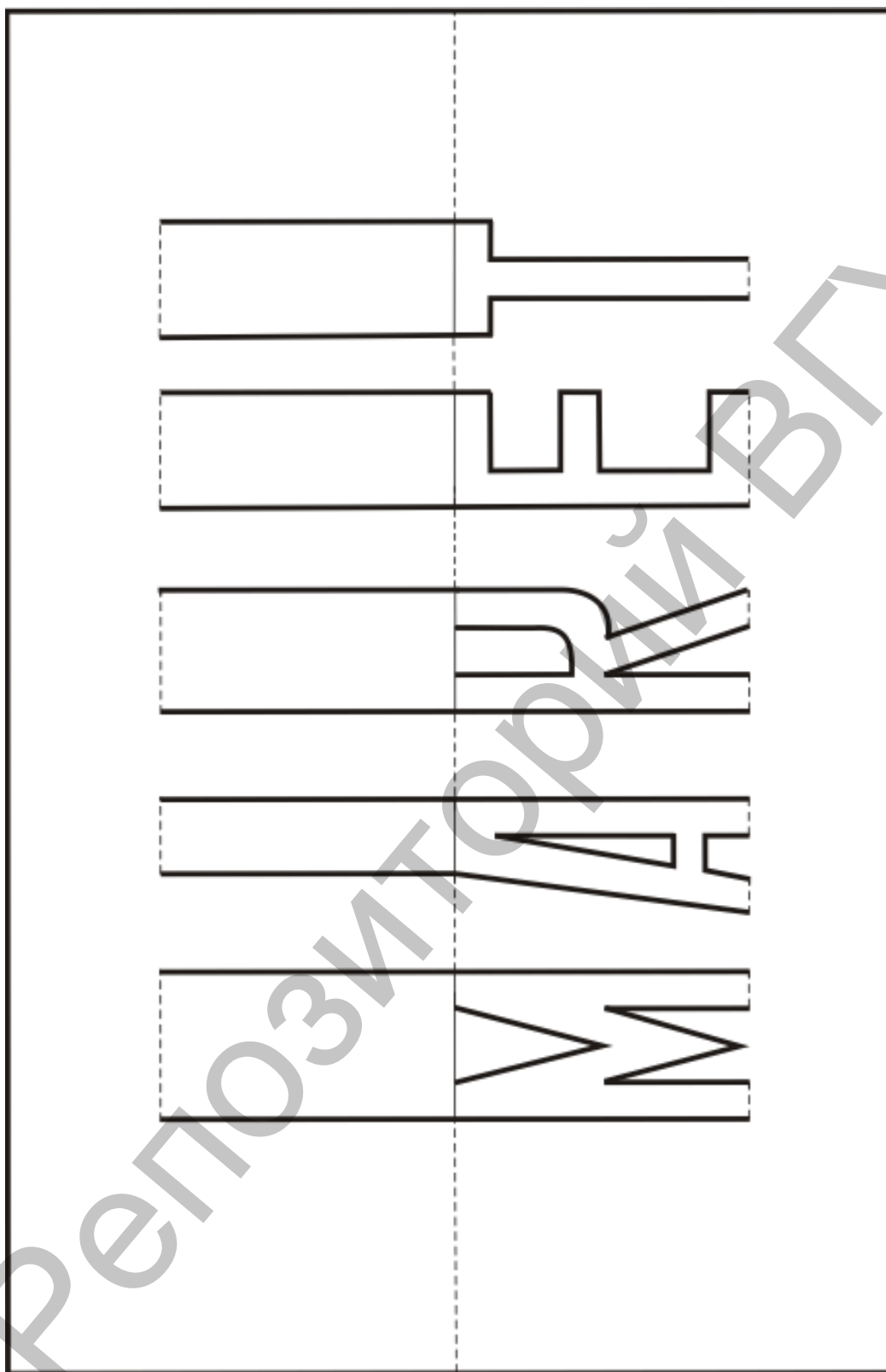


Рисунок 37 Шрифтовая композиция

2.2. Объемно-пространственные структуры

2.2.1. Изготовление объемно-пространственной структуры.

Макет объектов на основе разрезных структур

Задание 2.2.1.1. Выполнить макет выставочного оборудования по предлагаемым чертежам.

Цель задания: Освоить приемы макетирования выставочного оборудования на основе разрезных структур.

Методические рекомендации: Для организации экспозиции различных изделий, промышленной продукции, проведении различных тематических выставок используются разнообразные по своей конструкции и форме перегородки, стенды, планшеты, подиумы и т.п. По своему характеру все выставочное оборудование представляет собой объемно-пространственные формы.

Для поиска наиболее удачного размещения выставочного оборудования обычно изготавливают их макеты в заданном масштабе. Макеты выполняют из самых различных материалов, например, из бумаги и картона, пластика, древесины, металла, текстиля и т.п. Выбор материала для макетирования зависит как от конструкции оборудования, так и от условий объемно-пространственного решения экспозиции.

Предлагаемые макеты выставочного оборудования изготавливаются из тонкого мелованного картона. Для придания жесткости плоским поверхностям их склеивают из двух заготовок. После склеивания их необходимо поместить под пресс до полного высыхания клея.

Для соединения плоских элементов макета между собой используется «щелевой замок». Разрезы совмещаемых деталей выполняются до половины заготовки, ширина разреза зависит от толщины плоских элементов.

Соединение элементов макета между собой можно выполнить с помощью полоски бумаги, которая заранее помещается между двумя деталями плоского элемента перед их склеиванием между собой.

Для определения размеров оборудования в макете все линейные размеры переводятся из миллиметров в метры и умножаются на какую-либо цифру, например, габариты стенда 2х2 м, умножаем на 20 и получаем размер макета стенда равном 40х40 мм; размер основания подиума 0,5х0,5 м, умножаем на 20 и получаем размер 10х10 мм и т.д.

На рис. 38 представлены чертежи плоских стендов: 1 – 2000х2000 мм; 2 – 1000х2000 мм.

На рис. 39 указаны размеры стендов с пазами «щелевого замка»: 1 – 2000х2000 мм; 2 – 1000х2000 мм; 3 – 500х2000 мм; 4 – 1000х1000 мм.

На рис. 40 даны размеры плоских стендов с отверстием диаметром 1100 мм: 1 – 1500х1500 мм; 2 – 750х1500 мм; 3 – 750х1500 мм; 4 – диаметром 1100 мм.

На рис. 41 указаны размеры соединительных элементов, используемых при сборке макетов стендов из плоских элементов.

На рис. 42 даны размеры подиумов.

На рис. 43 приведены изображения информационных указателей высотой в пределах от 2500 мм до 3500 мм.

На подмакетнике необходимо разместить: плоские стенды, соединенные на полосу бумаги; плоские стенды, соединенные с помощью крепежного элемента; плоские стенды, соединенные на «щелевой замок»; не менее трех разновеликих подиумов; плоские стенды с отверстием и макет информационного указателя.

Последовательность выполнения задания:

1. Рассчитать, разметить и аккуратно вырезать заготовки из тонкого картона для стендов и подиумов и развертку для подмакетника из плотной бумаги (рис. 38–43).
2. Склеить между собой однотипные заготовки стендов и подиумов.
3. Разметить и аккуратно вырезать пазы «щелевого замка». Ширина паза равна толщине плоских элементов.
4. Из плоских элементов собрать на клею макеты выставочного оборудования (см. условия выполнения задания).
5. Выбрать какой-либо информационный указатель из предложенных на рис. 43. Студент, по согласованию с преподавателем может выполнить другую конструкцию указателя.
6. Выполнить необходимые чертежи и изготовить детали указателя из тонкого картона.
7. Собрать и склеить выбранную объемно-пространственную конструкцию указателя.
8. Разместить указатель на рельефной поверхности, имитирующей рельеф местности (техника «слоевой аппликации»).
9. Изготовить подмакетник размером не менее 210х300 мм.
10. Закомпоновать макеты выставочного оборудования на подмакетнике и приклеить их к его горизонтальной поверхности.
11. Оформить работу.

Самостоятельная работа:

1. Разработать и изготовить подмакетник для макетов выставочного оборудования.
2. Разработать и выполнить макет выставочного оборудования для тематической выставки, например, «Изделия декоративно-прикладного искусства», «Арт-объект», «Дизайн-проект».

2.2.2. Изготовление объемно-пространственных структур.

Макет объектов на основе складчатых структур

Задание 2.2.2.1. Выполнить макетные разработки интерьера, используя предложенные чертежи разверток.

Цель задания: освоить приемы макетирования интерьера из одного листа бумаги.

Методические рекомендации: Макетные разработки замкнутого пространства, т.е. интерьера могут быть осуществлены на основе складчато-прямолинейных структур. Используя уже изученные приемы трансформации листа бумаги необходимо выполнить четыре макета интерьера. Первый макет имеет симметричное расположение боковых стен. Второй макет построен по принципу угловой перспективы, правая стена больше левой. В третьем макете правая стена расположена в одной плоскости с задней стенкой и не имеет перспективного сокращения. В четвертом макете правая боковая стена имеет криволинейный характер поверхности.

Последовательность изготовления разверток макетов интерьера показана на рис. 44–47. Прежде чем приступить к построению разверток, необходимо внимательно изучить чертеж, определить где будут проходить линии сгиба, а где необходимо сделать разрезы. Окончательный чертеж развертки макета интерьера, с указанием линий сгиба и разреза показан на шестой схеме каждого рисунка. Все карандашные линии построения развертки необходимо убрать.

Последовательность выполнения задания:

1. На листе плотной бумаги выполнить чертеж развертки.
2. Переколоть иглой циркуля нужные точки на изнанку листа бумаги.
3. Продавить линии сгиба или сделать надсечки с лицевой или изнаночной стороны листа.
4. Вырезать заготовку по контуру.
5. Аккуратно согнуть развертку по линиям сгиба в нужную сторону.
6. Оформить работу.

Самостоятельная работа:

1. Разработать и выполнить некоторые элементы оборудования интерьера и разместить их на макетах.

2.2.3. Изготовление объемно-пространственных структур.

Макет объектов на основе складчато-разрезных структур

Задание 2.2.3.1. Выполнить макет оборудования офиса по предлагаемым чертежам.

Цель задания: Совершенствование навыков макетирования оборудования интерьера.

Методические рекомендации: Макет офиса состоит из двух смежных помещений, имеющих общую дверь. Малое помещение – комната босса, большее – место работы служащих. В комнате босса необходимо разместить рабочий стол с приставным столом и креслами, шкафы. В помещении для служащих размещаются 8 рабочих мест (компьютерные столы и шкафы для хранения деловой документации). Рабочие места изолируются друг от друга с помощью перегородок высотой 1350 или 1750 мм.

План помещений офиса представлен на рис. 48. Размеры дверных и оконных проемов указаны на рис. 49. Габаритные размеры столов, шкафов и рабочих кресел показаны на рис. 50. Компоновочные схемы рабочих мест представлены на рис. 51.

Линейный коэффициент для расчета размеров макета оборудования равен 20, например: размер столешницы 0,6х1,2 м умножается на 20 и получаем размер макета столешницы 12х24 мм и т.п.

Макет оборудования офиса оформляется на подмакетнике размером не менее 210х300 мм.

Прежде чем изготавливать объемно-пространственный макет офиса, необходимо выполнить плоскостное макетирование размещения оборудования в предлагаемых помещениях. Для этого выполняют чертеж плана помещений, вырезают из бумаги плоские макеты рабочих мест служащих и босса, шкафов, кресел и т.п. На планах помещений выполняют компоновочную схему размещения оборудования и определяют наиболее рациональную схему, которую затем воплощают в объемном макете.

Последовательность выполнения задания:

1. Построить и вырезать развертки рабочих мест босса и служащих.
2. Продавить линии сгиба по линиям разметки.
3. Склеить отдельные элементы рабочих мест между собой.
4. Аналогичным способом выполнить макеты шкафов и рабочих кресел.
5. Построить и вырезать развертки стен офиса.
6. Продавить линии сгиба, согнуть заготовки.
7. Построить и вырезать развертку подмакетника.
8. Изготовить подмакетник.
9. По разработанной компоновочной схеме установить и приклеить макеты стен и оборудования офиса на подмакетник.
10. Оформить работу.

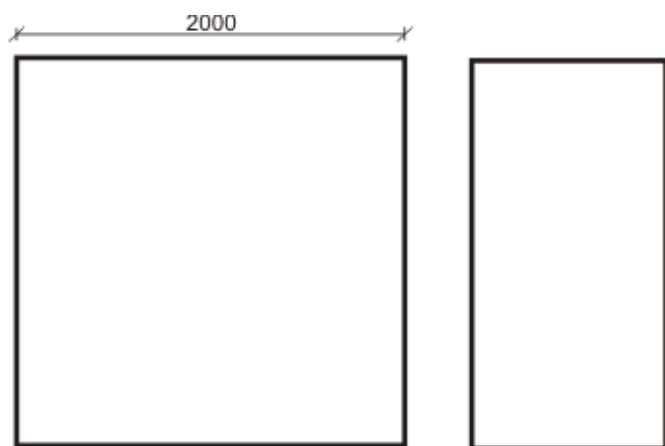


Рисунок 38 Чертёж стенда

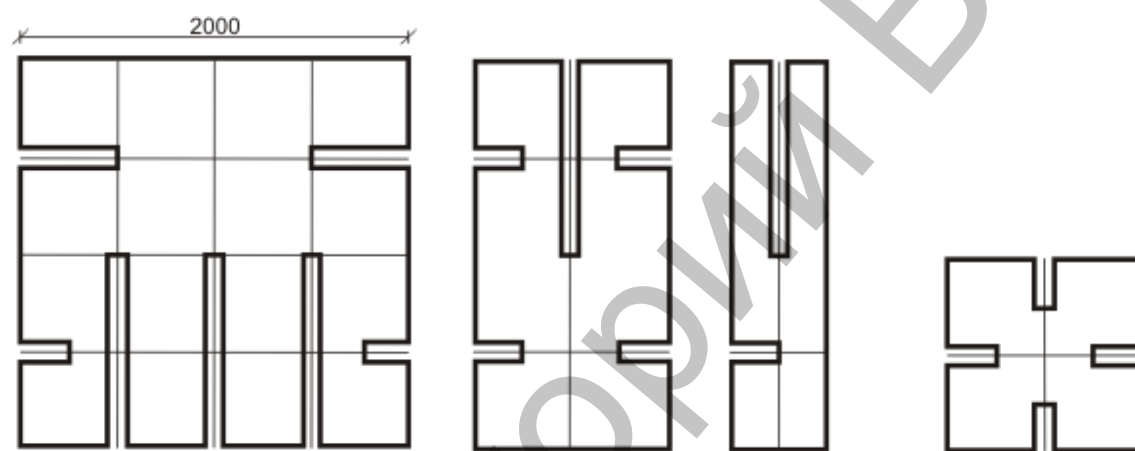


Рисунок 39 Чертёж стенда

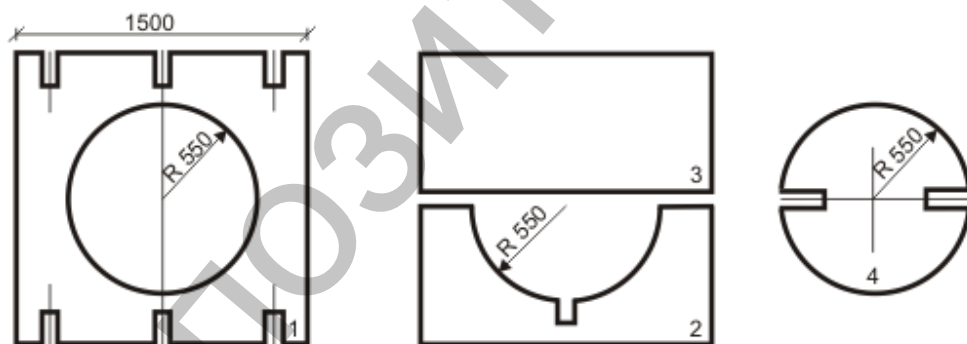


Рисунок 40 Чертёж стенда

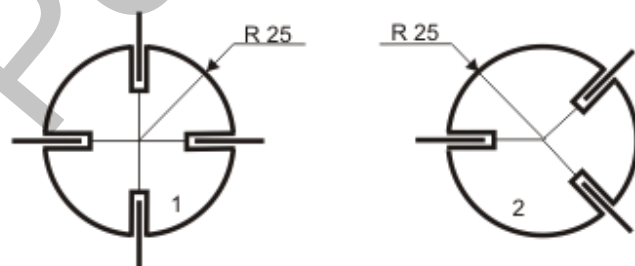


Рисунок 41 Чертёж соединительного элемента

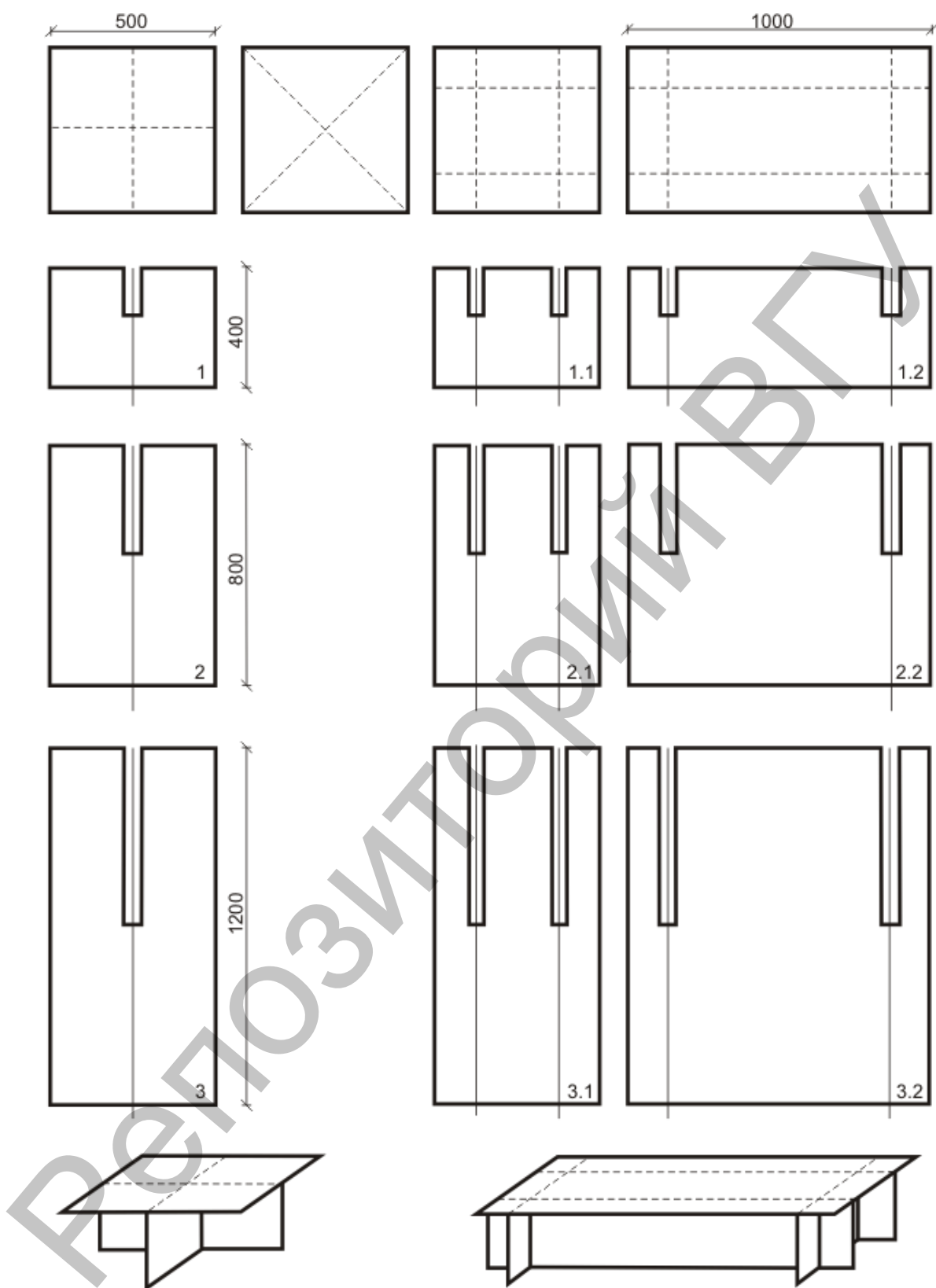


Рисунок 42 Чертёж подиума

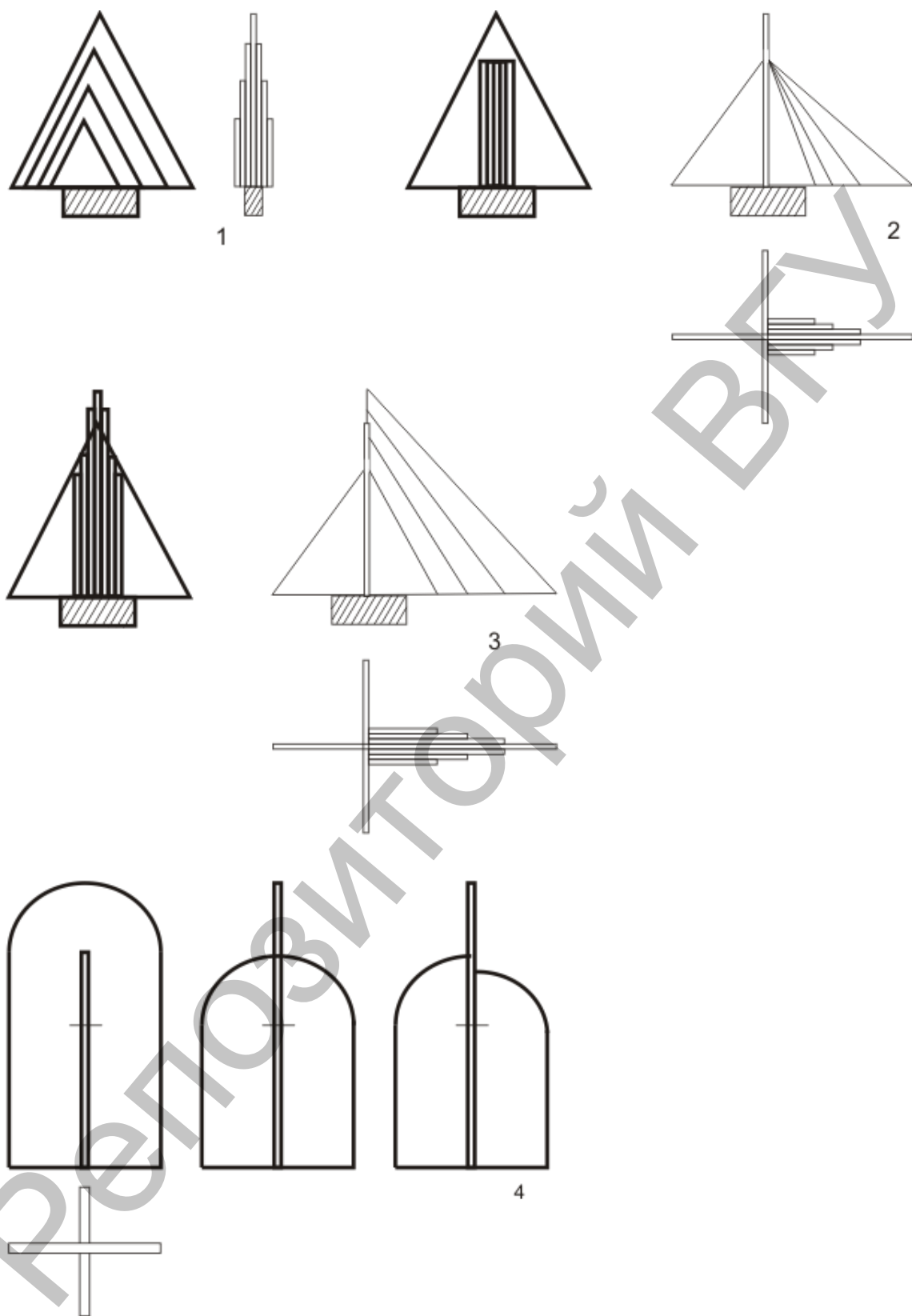


Рисунок 43 Информационные установки

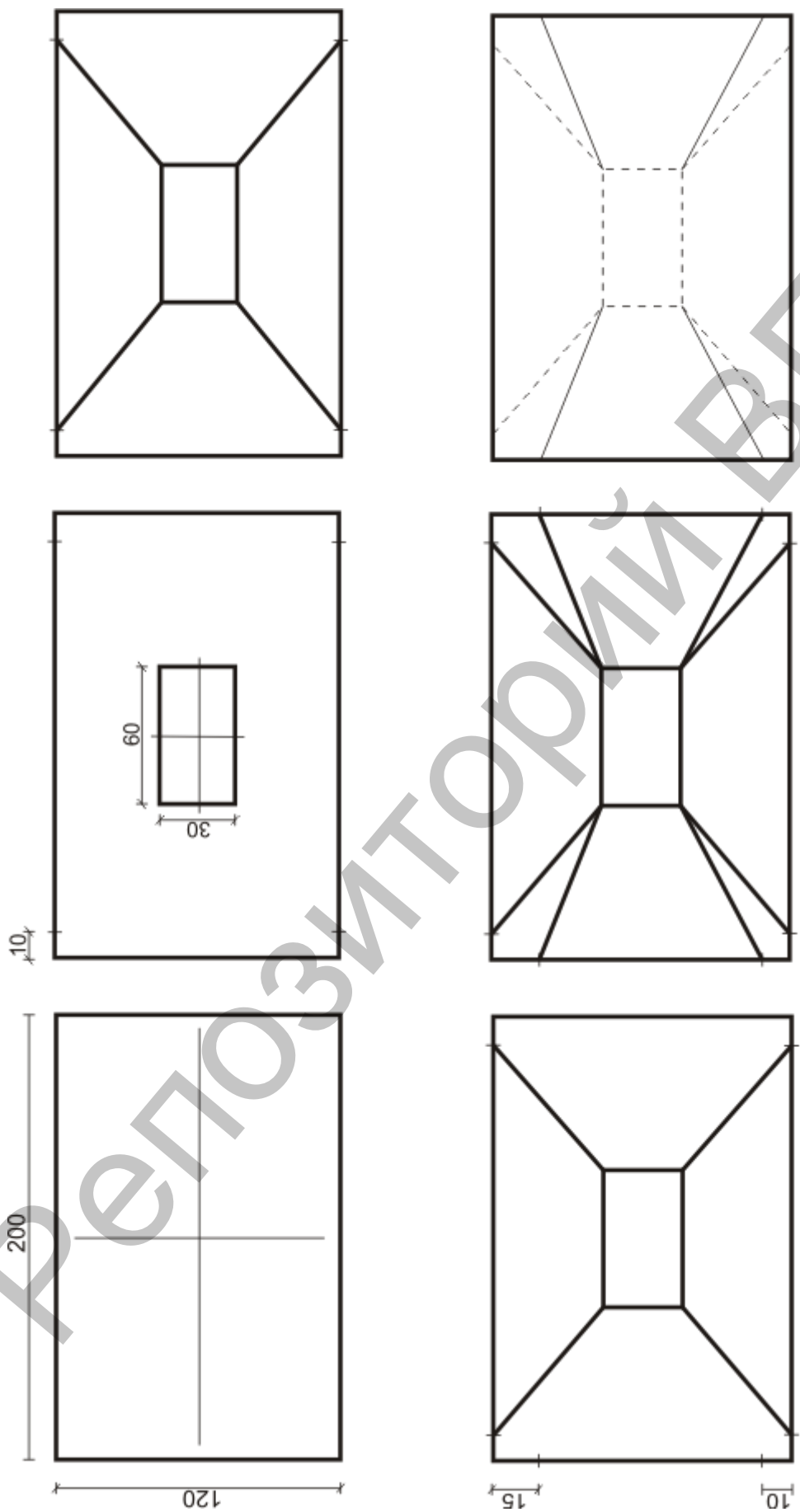


Рисунок 44 Чертёж развёртки макета интерьера. Вариант 1

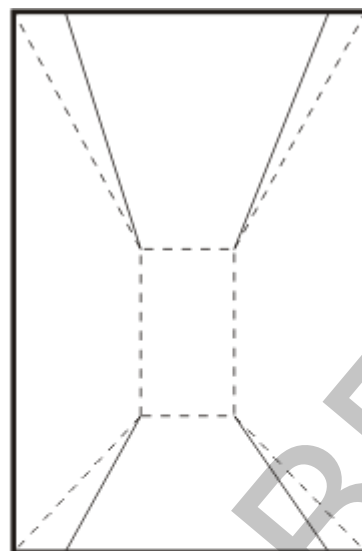
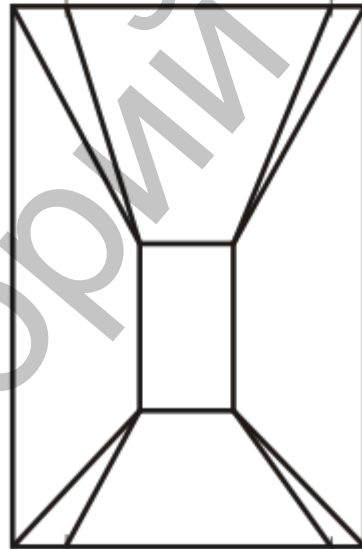
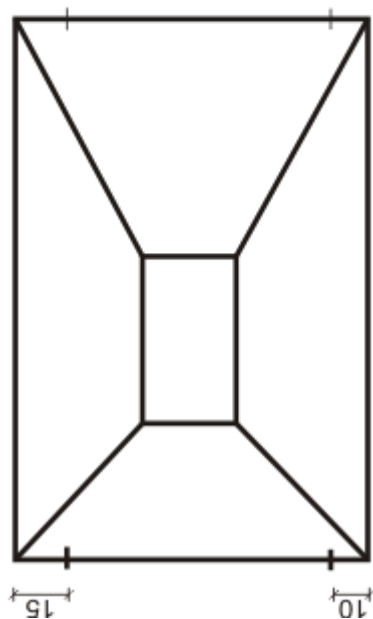
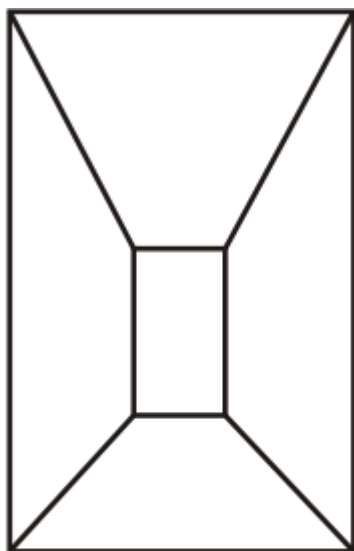
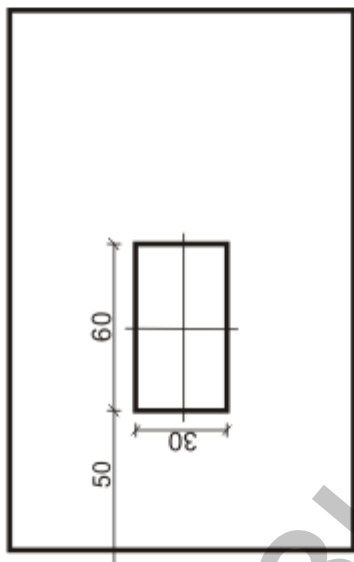
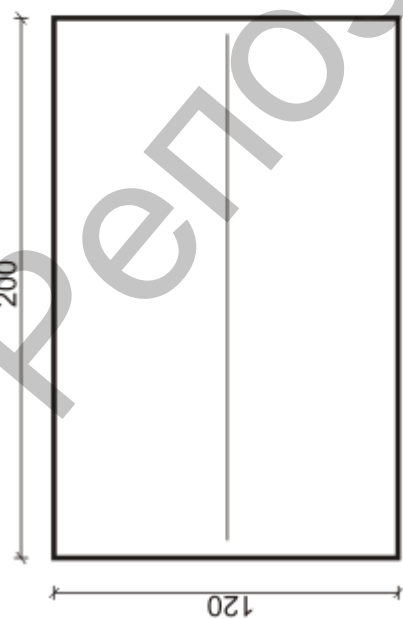


Рисунок 45 Чертеж развёртки макета интерьера. Вариант 2

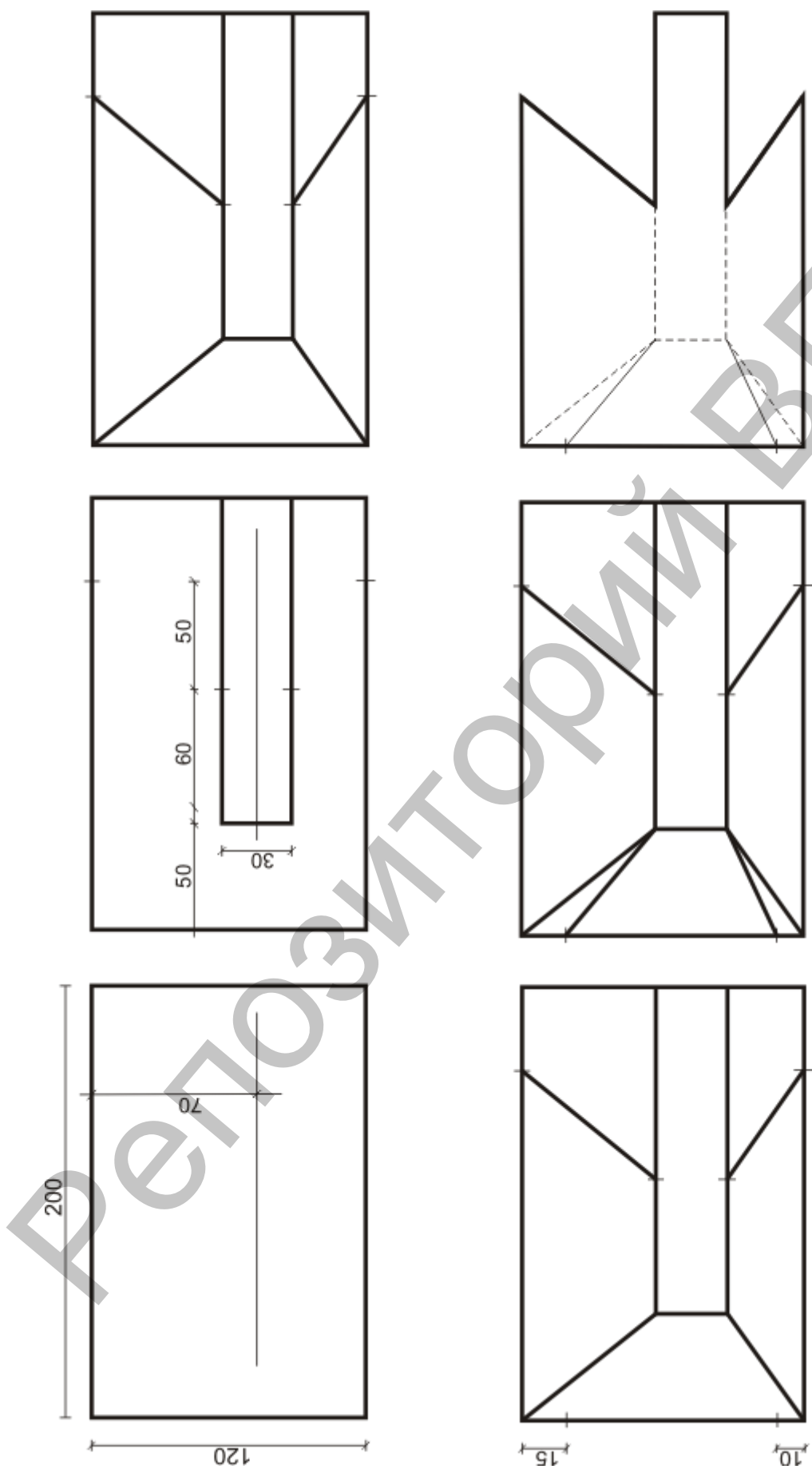
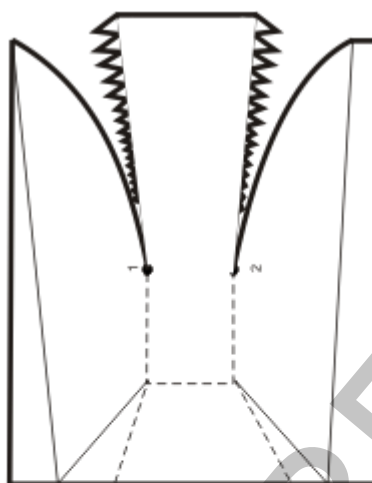
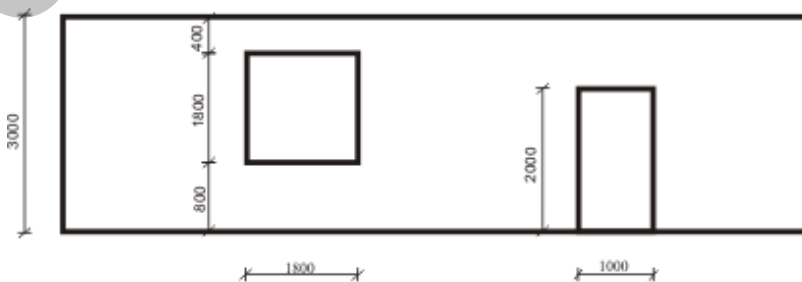
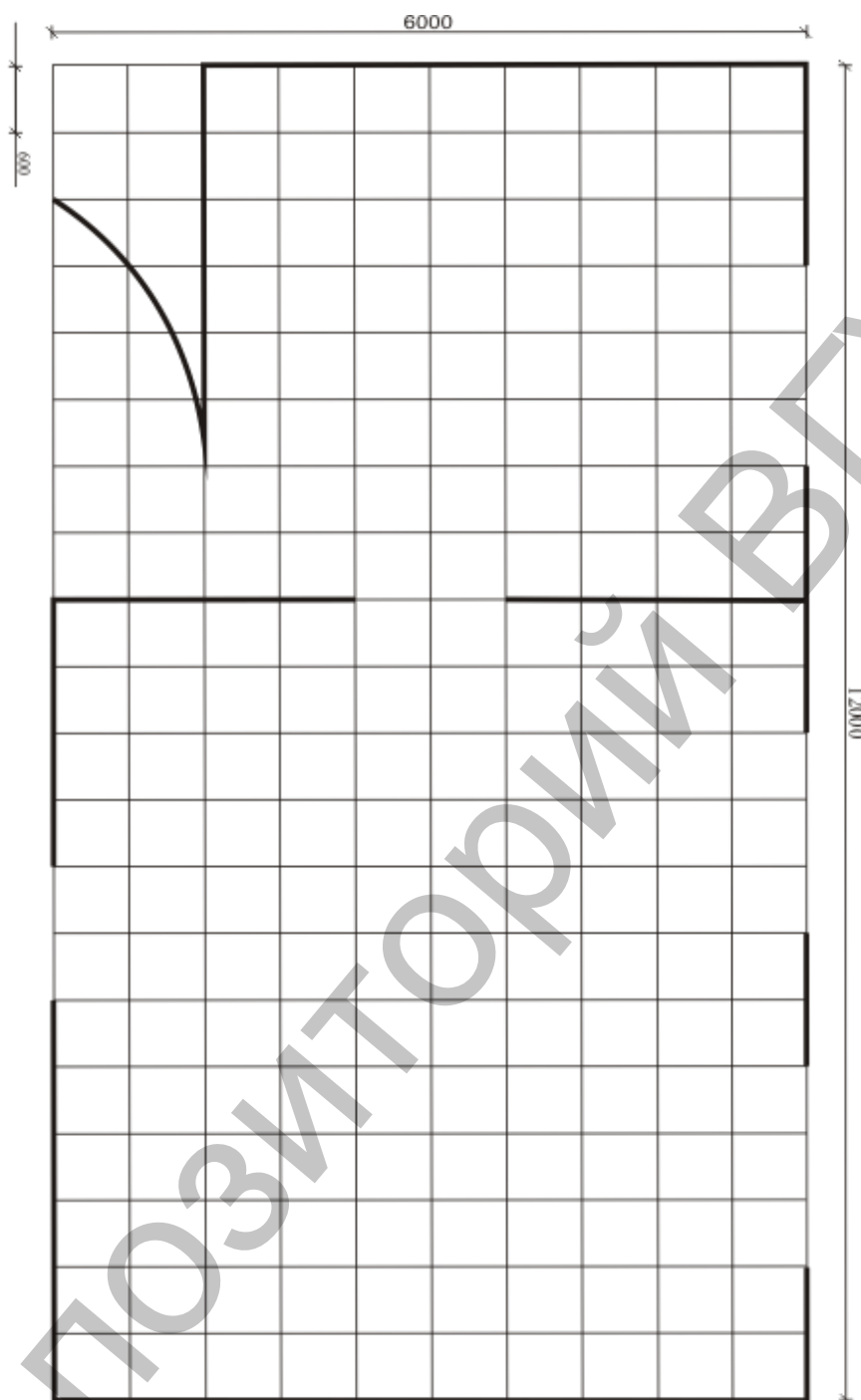
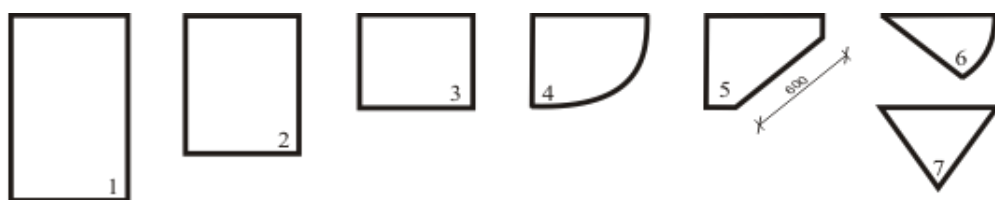


Рисунок 46 Чертёж развёртки макета интерьера. Вариант 3



128





Размеры столешниц: 1-600×1200; 2-600×900;
3-600×600; 4-R600×90°; 5-600×45°
6-R600×45°; 7-600×600×600.
Высота стола-800мм.

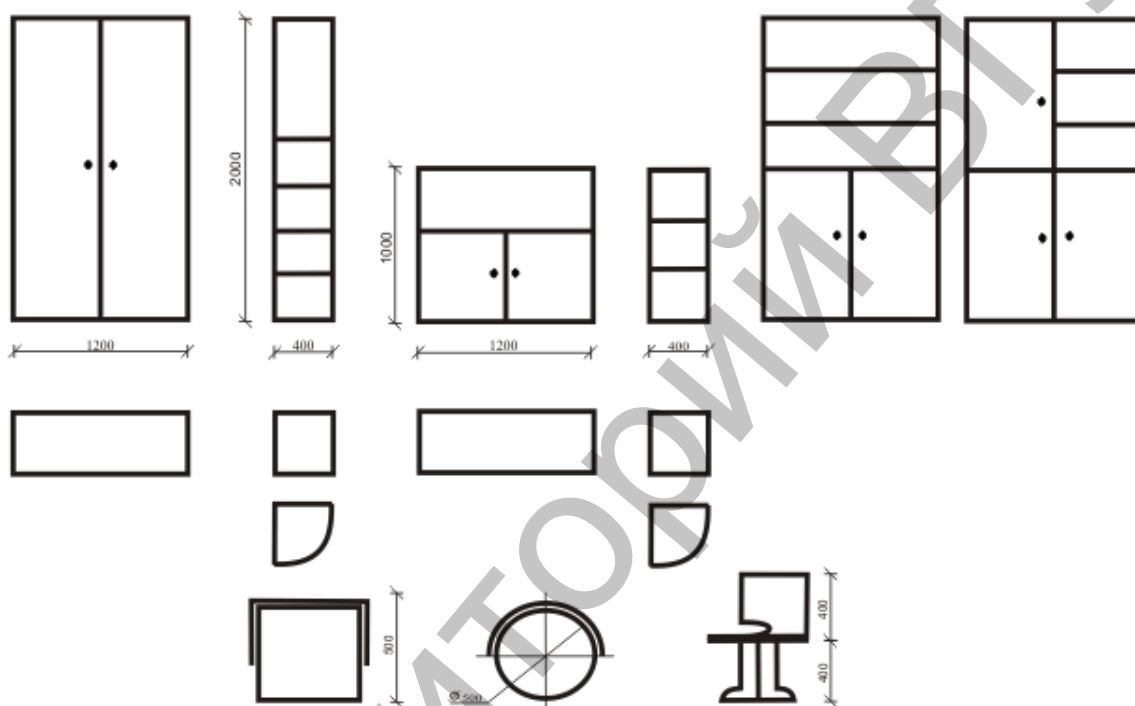


Рисунок 50 Габаритные размеры столов, шкафов
и рабочих кресел

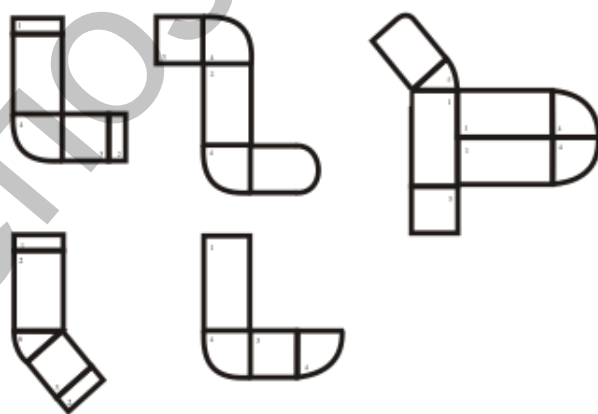


Рисунок 51 Рабочие места служащих

2.3. Работа с бумагой и картоном. Бумажная пластика

2.3.1. Изготовление объемных композиций.

Складчатые структуры

Задание 2.3.1.1. Выполнить макетную разработку объемной композиции.

Цель задания: Освоить приемы объемного макетирования объектов из одного листа бумаги на основе складчатой структуры.

Методические рекомендации: Используя уже известные приемы получения складчато-прямолинейной структуры, необходимо выполнить чертеж развертки структуры (рис. 52). Продавив необходимые линии сгиба, сгибаем заготовку по этим линиям сгиба, а затем сворачиваем полученную структуру в какую-либо объемную форму. Концевые элементы развертки необходимо склеить между собой. Качество макета зависит от тщательно выполненной развертки структуры.

Пластика поверхности объемной формы изменяется в зависимости от того, в какую сторону сворачивать структуру, например, «на себя» или «от себя» по отношению к средней ее части. Для придания объемной композиции определенной жесткости, можно склеить между собой некоторые участки структуры.

Работа оформляется на подмакетнике черного цвета. Размеры подмакетника зависят от габаритных размеров объемной композиции.

Последовательность выполнения задания:

1. На листе плотной бумаги сделать чертеж развертки структуры (рис. 52).
2. Переколоть иглой циркуля нужные точки на изнаночную сторону листа.
3. Продавить линии сгиба или сделать надсечки с лицевой или изнаночной стороны листа.
4. Вырезать заготовку по контуру.
5. Согнуть по линиям сгиба в нужную сторону.
6. Свернуть полученную структуру в какую-либо объемную композицию.
7. Склеить структуру.
8. Оформить работу на подмакетнике.

Самостоятельная работа:

1. Изготовить подмакетник.
2. Выполнить макетную разработку объемной композиции по предложенному чертежу на рис. 53.

Задание 2.3.1.2. Выполнить макетную разработку объемной композиции.

Цель задания: Совершенствовать приемы объемного макетирования объектов из одного листа бумаги на основе складчато-криволинейной структуры.

Методические рекомендации: Объемную композицию можно изготовить на основе ранее изученных складчато-криволинейных структур. В данной структуре используются циркульные и прямые линии сгиба, что позволяет выполнить объемную композицию в виде макета абажура.

Чертеж развертки выполняется на листе плотной бумаги. Все линии сгиба продавливаются или надсекаются с лицевой стороны листа. Боковые стороны развертки склеиваются между собой, и заготовка сгибается по прямым и кривым линиям сгиба. Верхние элементы объемной структуры можно склеить между собой.

Последовательность выполнения задания:

1. Внимательно изучить чертеж на рис. 54 и построить развертку структуры.
2. Продавить линии сгиба или сделать надсечки с лицевой стороны листа.
3. Вырезать заготовку по контуру.
4. Согнуть по линиям сгиба в нужную сторону.
5. Склеить боковые стороны развертки между собой.
6. Аккуратно согнуть структуру в объемную композицию. Склеить между собой верхние элементы структуры.
7. Оформить работу.

Самостоятельная работа:

1. Выполнить развертку структуры по изображению на рис. 55 и согнуть ее в объемную композицию.
2. Выполнить развертку структуры по изображению на рис. 55, сделать разрезы по линиям чертежа и согнуть заготовку в объемную композицию.

2.3.2. Изготовление объемных композиций.

Складчато-разрезные структуры

Задание 2.3.2.1. Выполнить макетную разработку объемной композиции.

Цель задания: Освоить приемы объемного макетирования объектов из одного листа бумаги на основе многолепестковой структуры.

Методические рекомендации: на рис. 56 представлены чертежи складчато-разрезных структур, в основу которых положен принцип симметрии, т.е. левая и правая части строятся по одной системе. На первой развертке линии разреза выполнены по циркульной кривой (система концентрических дуг), на второй – линии разреза проходят как по вертикали, так и по горизонтали. В результате этих действий получается симметричная многолепестковая структура. Нижние концы полосок отгибаются на 5 мм и в дальнейшем приклеиваются к поверхности подмакетника. По двум вертикальным линиям сгиба полос-

ки можно отгибать как вперед, так и назад по отношению к центральной полоске-стойке. Полоски структур могут быть расположены по отношению к горизонтальной плоскости подмакетника под прямым углом или плавно выгибаться в ту или иную сторону.

Основная задача этого задания заключается в следующем: выгибая полоски, меняя их место положение, но не отрывая от горизонтальной плоскости, выполнить выразительную объемную композицию. Это может быть симметричная ассоциативная композиция, например, «паук», «жук», «спираль» и т.п. или же формальная композиция «Арт-объект».

Работа оформляется на подмакетнике черного цвета, размеры которого зависят от габаритов объемной композиции.

Последовательность выполнения задания:

1. На листе плотной бумаги сделать чертеж развертки структуры.
2. Продавить линии сгиба или сделать надсечки с лицевой стороны листа.
3. Вырезать заготовку по контуру и сделать разрезы по линиям чертежа.
4. Согнуть элементы формы по линиям сгиба.
5. Разработать и выполнить объемную композицию.
6. Оформить работу на подмакетнике.

Самостоятельная работа:

1. Разработать и изготовить подмакетник для объемной композиции.

Задание 2.3.2.2. Выполнить макетную разработку объемной композиции.

Цель задания: Освоить приемы объемного макетирования объектов из одного листа бумаги на основе разрезной многолепестковой структуры.

Методические рекомендации: Складчато-разрезные структуры, чертежи которых представлены на рис.57, выполняются из сложенных пополам прямоугольных листов бумаги размером 120х280 мм. Разрезы выполняются под различным углом к линии сгиба и могут иметь различную конфигурацию. Подобные структуры используются для изготовления елочных фонариков, гирлянд и т.п.

Выполнив все вышеописанные операции, получим разрезную многолепестковую структуру. Для создания оригинальной объемной композиции структуру можно скручивать, изгибать, совмещать или разводить в стороны концевые и боковые элементы развертки. В результате этих действий должна получиться или ассоциативная объемная композиция, или формальная композиция типа «Арт-объект».

Работа оформляется на подмакетнике черного цвета, размеры которого зависят от габаритов объемной композиции.

Последовательность выполнения задания:

1. На листе плотной бумаги сделать чертеж развертки структуры (рис. 57).
2. Продавить линии сгиба или сделать надсечки с лицевой стороны листа.
3. Вырезать заготовку по контуру и сделать разрезы по линиям чертежа.
4. Согнуть элементы формы по линиям сгиба.
5. Разработать и выполнить объемную композицию.
6. Оформить работу на подмакетнике.

Самостоятельная работа:

1. Разработать и изготовить подмакетник для объемной композиции.

Задание 2.3.2.3. Выполнить макетную разработку объемной композиции.

Цель задания: Освоить приемы объемного макетирования объектов из одного листа бумаги на основе многоступенчатой структуры.

Методические рекомендации: На рис. 58 представлен чертеж складчато-разрезной структуры типа «Берлога», в основу которой положен принцип симметрии. После выполнения необходимых разрезов и нанесения линий сгиба развертка структуры складывается по линиям сгиба в многоступенчатую структуру, похожую на ступенчатые ряды амфитеатра.

Изгибая отдельные части структуры, перемещая их относительно друг друга, получаем объемно-пространственную композицию, которая может носить или ассоциативный характер, или формальный на усмотрение автора проекта.

Работа оформляется на подмакетнике черного цвета, размеры которого зависят от габаритов объемной композиции.

Последовательность выполнения задания:

1. На листе плотной бумаги сделать чертеж развертки структуры (рис. 58).
2. Продавить линии сгиба или сделать надсечки с лицевой стороны листа.
3. Вырезать заготовку по контуру и сделать разрезы по линиям чертежа.
4. Согнуть элементы формы по линиям сгиба.
5. Разработать и выполнить объемную композицию.
6. Оформить работу на подмакетнике.

Самостоятельная работа:

1. Разработать и изготовить подмакетник для объемной композиции.

Задание 2.3.2.4. Выполнить пластическое членение граней призмы.

Цель задания: Освоить приемы изменения пластики поверхности объемной формы.

Методические рекомендации: В данном задании можно проследить, как меняется впечатление о форме объема в зависимости от пластического решения его поверхности. Ритм членений и светотень

создают определенную пластику, используемую для разработки поверхности объемной формы. Пластическое изменение поверхности граней объема достигается с помощью прорезей, надсечек и отгибов. По мере увеличения пластин в основной объем призмы внедряется и пространство. Как известно объемная форма имеет преимущественную ориентацию на главную точку восприятия. В зависимости от места расположения и характера членения меняется и восприятие самого объема в пространстве, его ориентация на зрителя.

Выполнение задания начинается с изготовления объемной формы, в данном случае трехгранной призмы. Для этого необходимо построить ее развертку (рис. 59). Особое внимание следует уделить построению оснований призмы – равносторонних треугольников, стороны которого равны ширине ее граней, в данном случае 60 мм. Построение равностороннего треугольника необходимо выполнять с помощью циркуля. Выполнив все построения, вырезаем развертку призмы и складываем ее по линиям сгиба в объемную форму, проверяя совмещение всех ее поверхностей. Качество макета будет зависеть от точности построения развертки.

На средней грани производим разметку членений ее поверхности (рис. 59). Затем прорезаем обе грани одновременно по линиям чертежа, продавливаем линии сгиба и выгибаем все полосы внутрь призмы по уже известной системе складчато-разрезной структуры типа «Берлога». Все линии построения необходимо удалить.

После этого развертку аккуратно сгибаем по ребрам, смазываем сгибы клеем и прижимаем их к противоположным сторонам. Сначала склеиваем боковые грани, а затем уже и грани оснований.

Последовательность выполнения задания:

1. На листе плотной бумаги сделать чертеж развертки призмы (рис. 59).
2. Продавить линии сгиба или сделать надсечки с лицевой стороны листа.
3. Вырезать развертку по контуру.
4. Согнуть заготовку по линиям сгиба в объемную форму, проверить качество работы.
5. Сделать разметку членений поверхности призмы.
6. Прорезать обе грани по линиям разметки и продавить линии сгиба.
7. Согнуть полосы членений внутрь призмы.
8. Склеить развертку в объемную форму.

Самостоятельная работа:

1. Выполнить пластическое членение граней призмы, используя изображения на рис. 60.
2. Выполнить пластическое членение граней куба, используя изображения на рис. 60.

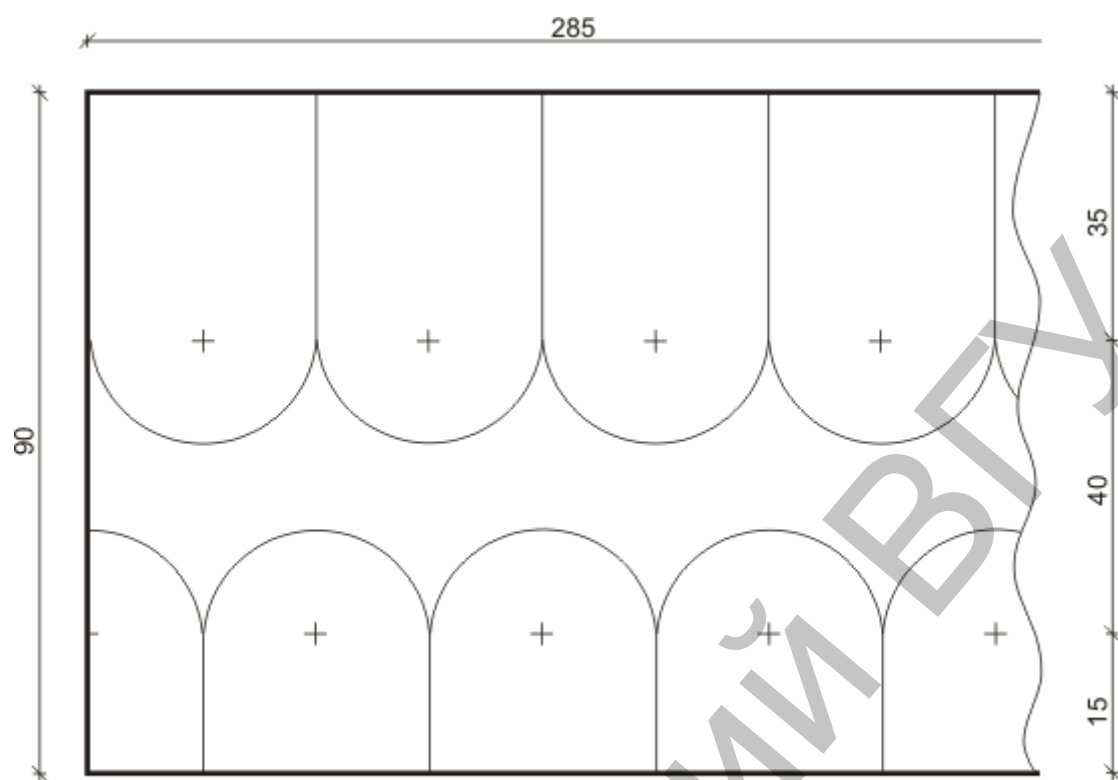


Рисунок 54 Чертёж развёртки складчато-криволинейной структуры

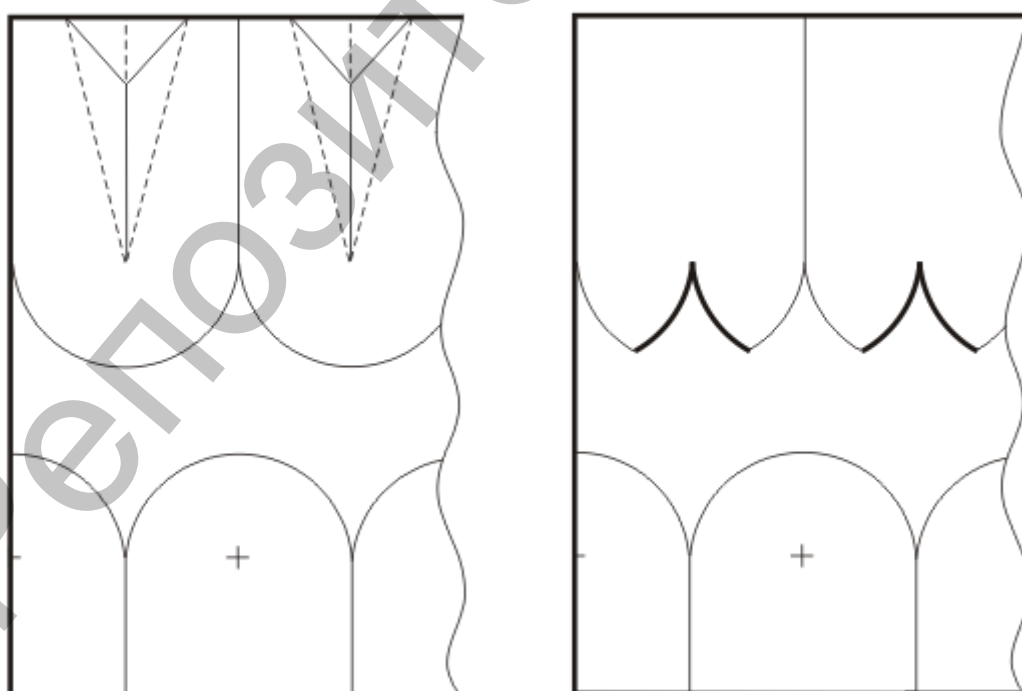


Рисунок 55 Развёртки складчато-криволинейных структур

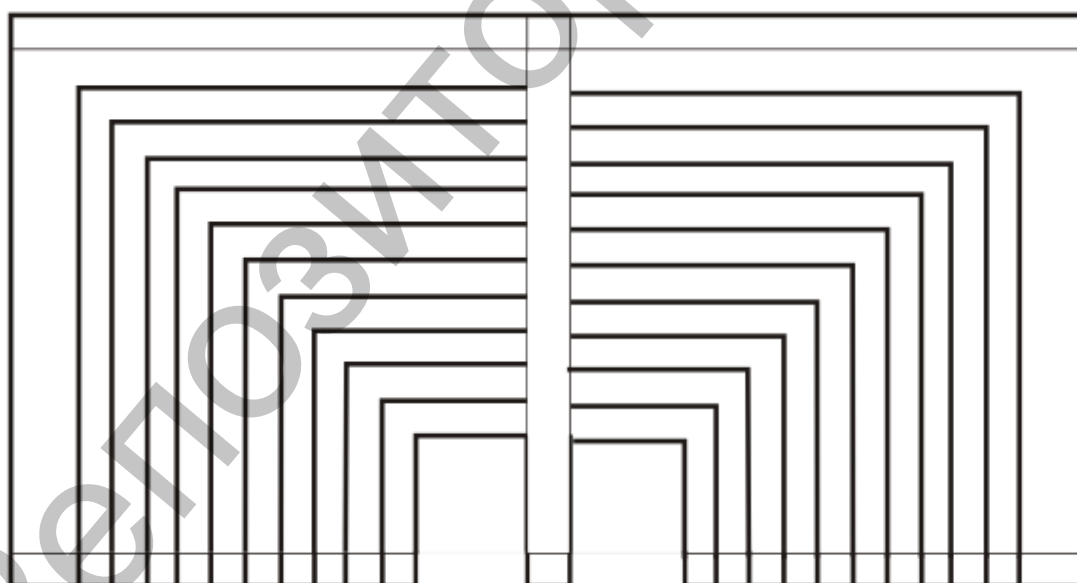
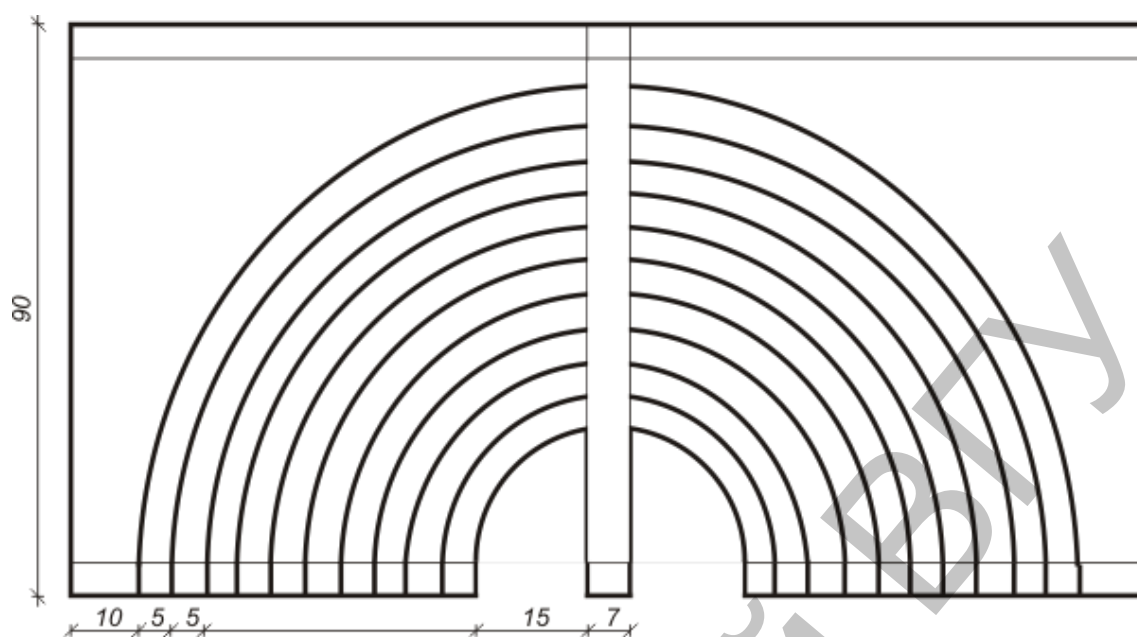


Рисунок 56 Чертежи складчато-разрезных структур

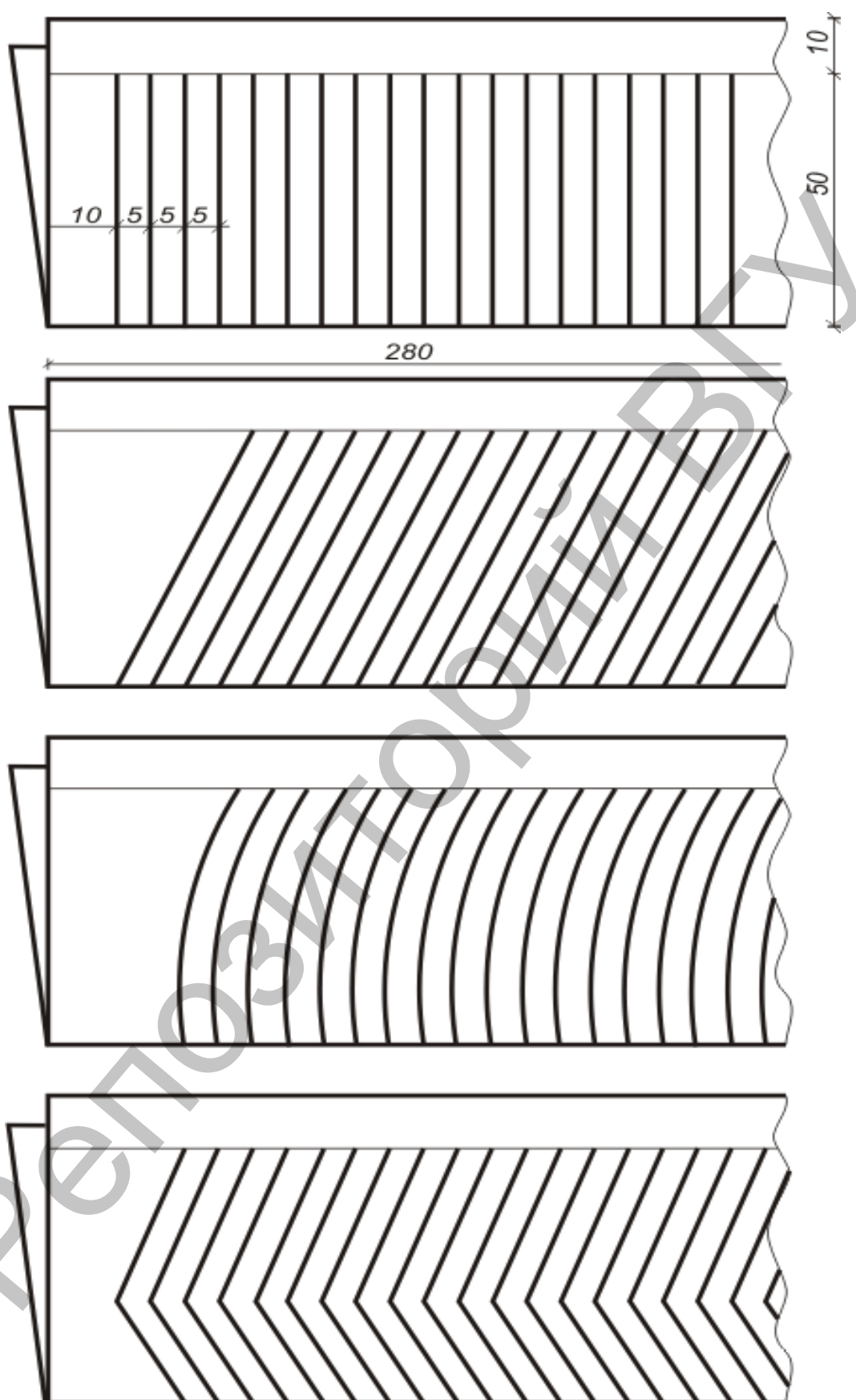


Рисунок 57 Чертежи складчато-разрезных структур

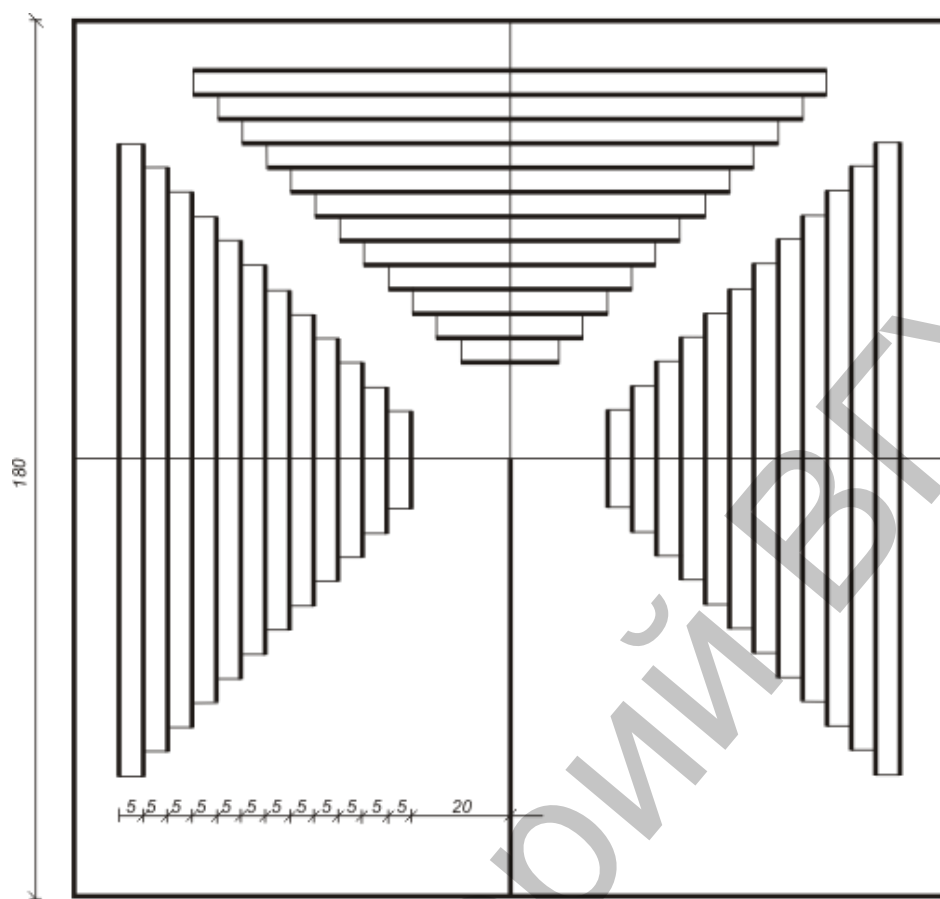


Рисунок 58 Чертеж складчато-разрезной структуры

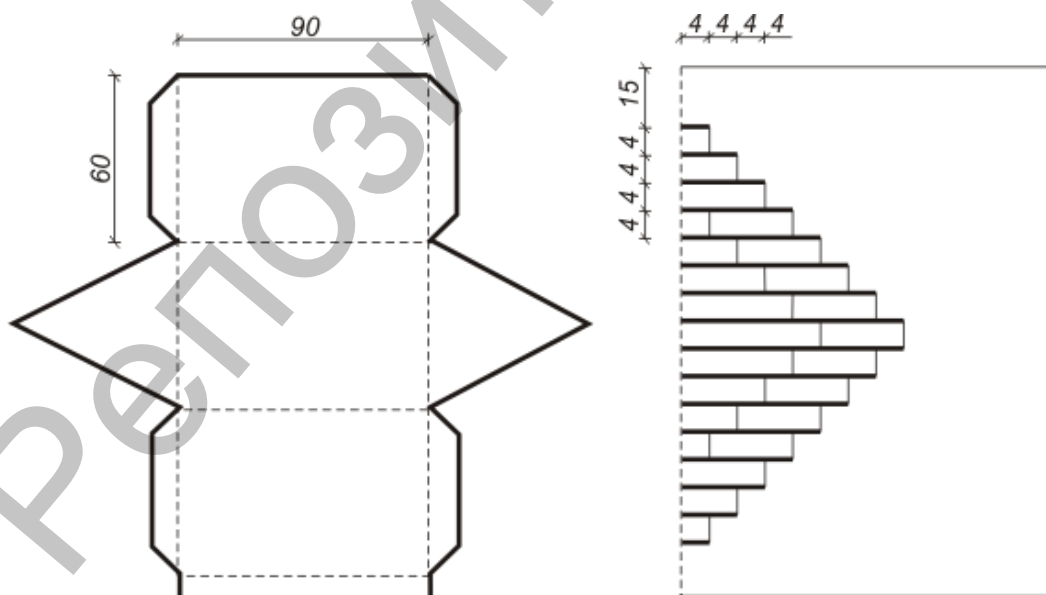


Рисунок 59 Чертеж развертки призмы

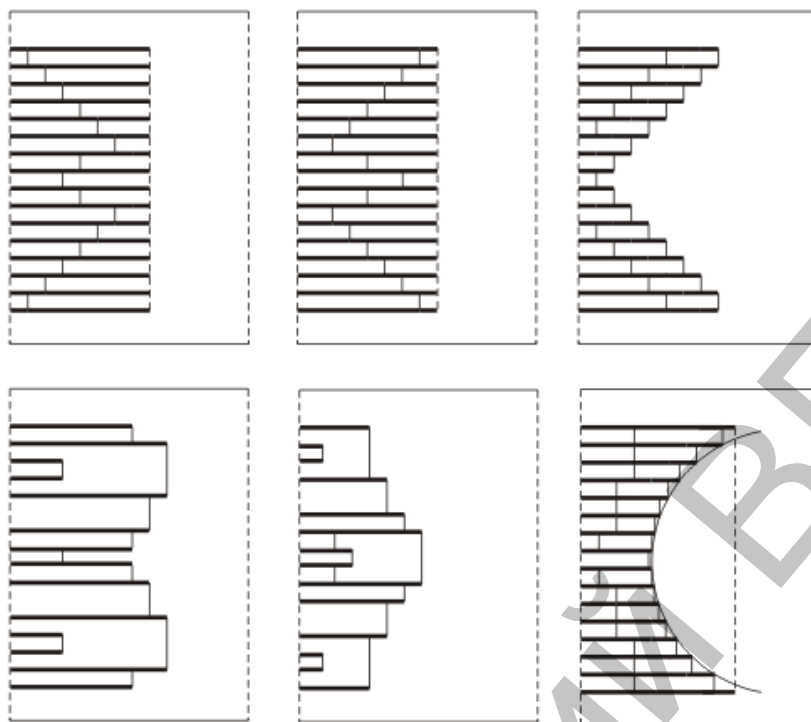


Рисунок 60 Членения граней призмы

2.4. Объемно-пространственные структуры. Типология пространства

2.4.1. Изготовление объемно-пространственных элементов интерьера. Макет интерьера с использованием прямолинейных и криволинейных структур

Задание 2.4.1.1. Выполнить макет интерьера по предлагаемому изображению.

Цель задания: Совершенствование приемов макетирования объемно-пространственных элементов интерьера.

Методические рекомендации: В предлагаемой работе используются ранее изученные разнообразные приемы выполнения складчатых прямолинейных и криволинейных структур. Выполнение задания производится в два этапа. На первом этапе выполняется «черновой макет» интерьера. Для этого производится разработка и уточнение размеров и пластики всех элементов интерьера на основе их перспективных изменений. Проверив правильность выполнения всех макетных деталей, приступают к выполнению «чистового макета». Все элементы макета аккуратно приклеиваются к плоскостям развертки интерьера.

Последовательность выполнения задания:

1. Внимательно изучить изображение интерьера на рис. 61.
2. Построить и выполнить развертку макета интерьера (см. задание 2.2.2.1.) из листа плотной бумаги размером 210х300 мм.
3. Склеить макет интерьера.

4. Рассчитать и выполнить элементы «чернового макета». Проверить качество работы.
5. Выполнить все элементы для «чистового макета» из листа белой плотной бумаги.
6. Аккуратно приклеить элементы к плоскостям макета интерьера.
7. Оформить работу на подмакетнике черного цвета.

Самостоятельная работа:

1. Рассчитать и изготовить подмакетник из бумаги черного цвета.

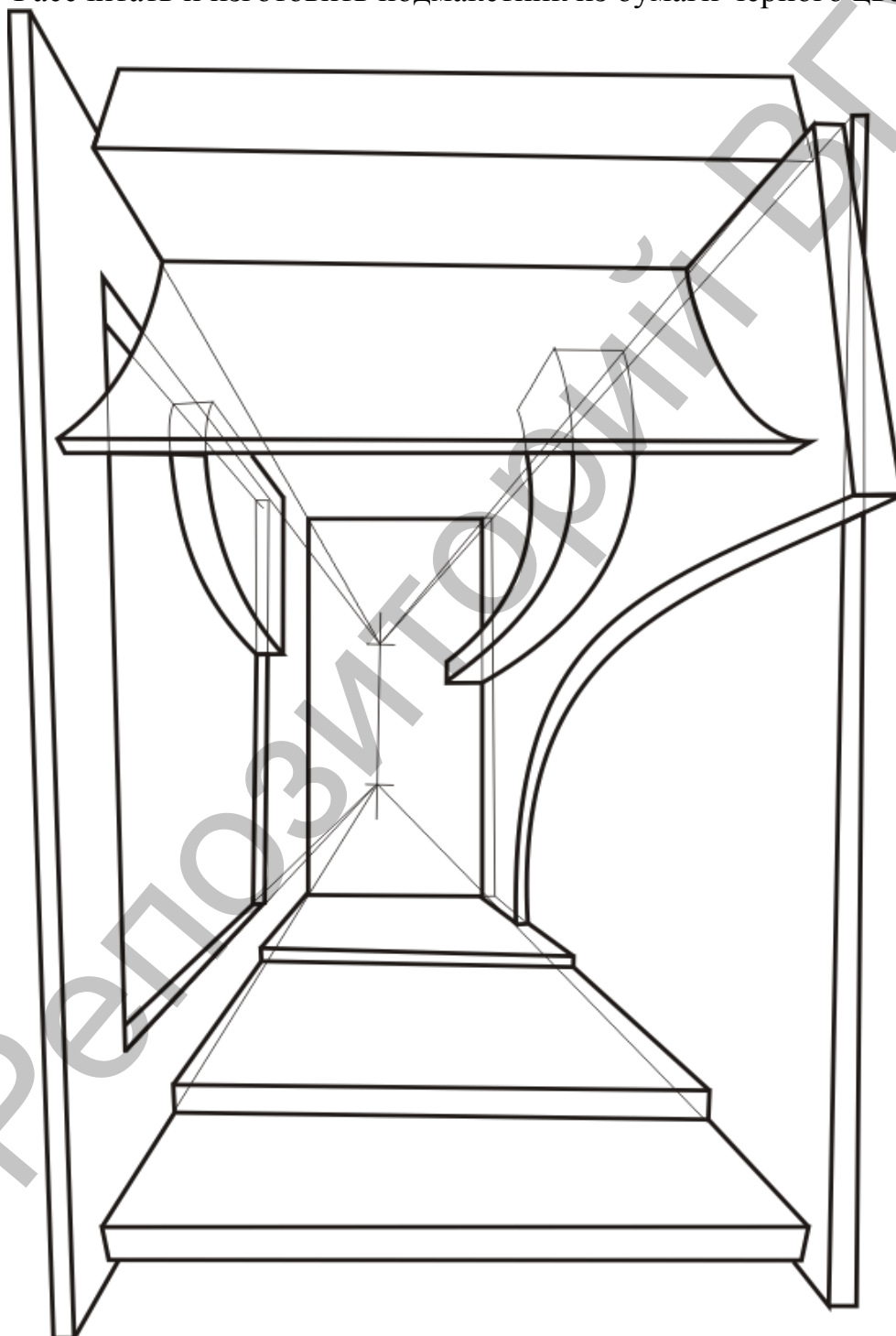


Рисунок 61 Интерьер офиса

3. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАДАНИЯ ПО КУРСУ «ПЛАСТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ»

3.1. Отработка технологических приемов формообразования из бумаги на примере различных видов пластики

Задание 3.1.1. Выполнить серию объемно-пластических композиций, используя различные приемы формообразования, в основе которых лежит геометрическая пластика.

Цель задания: Овладение технологией формообразования объемно-пластических композиций из бумаги на примере геометрической пластики.

Методические указания: Пластика – это качество формы, характеризующее зрительную связность, переходы от одной формы к другой. С пластикой связана эмоциональная выразительность, гармония, изящество.

Говоря о геометрической пластике, следует подчеркнуть, что само понятие геометризма здесь связано не столько с характером составляющих ее элементов, сколько с особенностями их художественно-композиционных взаимодействий (характера перехода одной формы в другую), способами достижения их визуальной целостности, художественной выразительности и эстетической ценности.

Геометризм всегда ассоциируется со строгостью и точностью. В композиционной организации геометрической пластики главную роль играют принципы и средства гармонизации размерных величин самих элементов и интервалов (пропорциональная соразмерность, метроритмические отношения). Геометрическая пластика строится и воспринимается как визуальная закономерность взаимосвязи элементов композиции, придавая этой взаимосвязи гармонизирующий характер и тем самым обеспечивая эстетическую значимость и художественную выразительность произведения в целом. С точки зрения дизайна данный вид пластики является наиболее сложным и требует весьма тонкого художественного чутья и эстетического чувства.

Упражнение 1. В качестве основного приема формообразования используются надрез, сгиб (рис. 62).

Упражнение 2. В качестве основного приема формообразования используются надрез, прорез, сгиб (рис. 63).

Упражнение 3. В качестве основного приема формообразования используются надрез, прорез, сгиб, отворот (рис. 64).

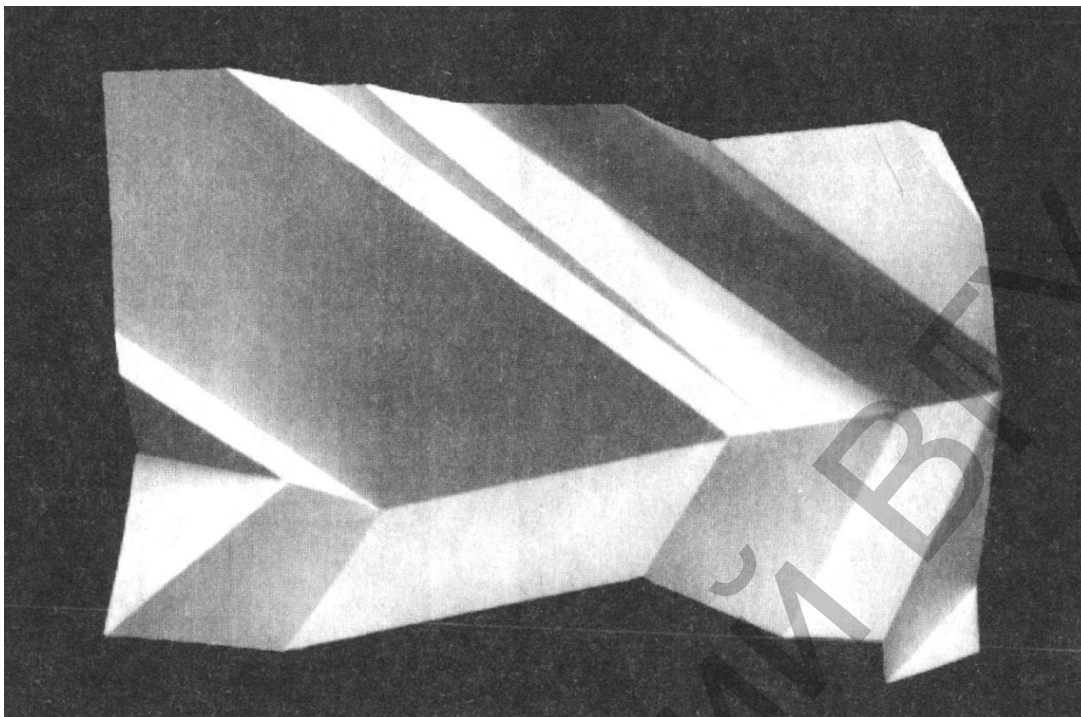


Рис. 62. Геометрическая пластика. Надрез, сгиб.

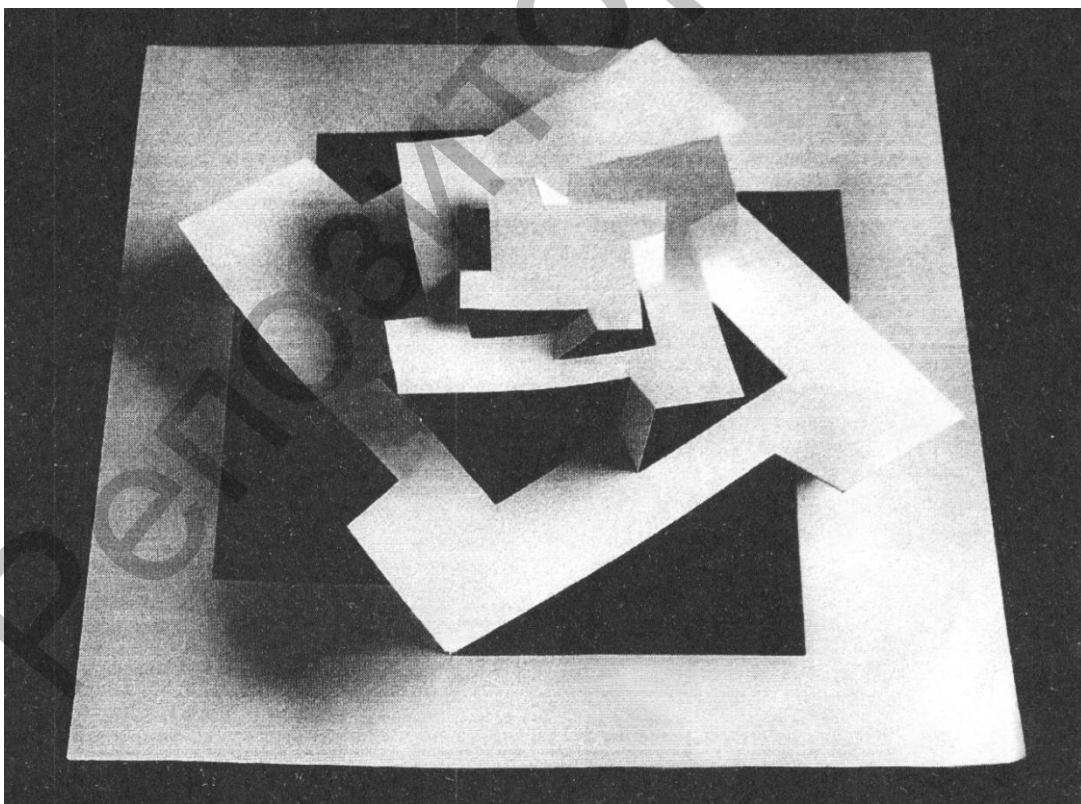


Рис. 63. Геометрическая пластика. Надрез, прорез, сгиб.

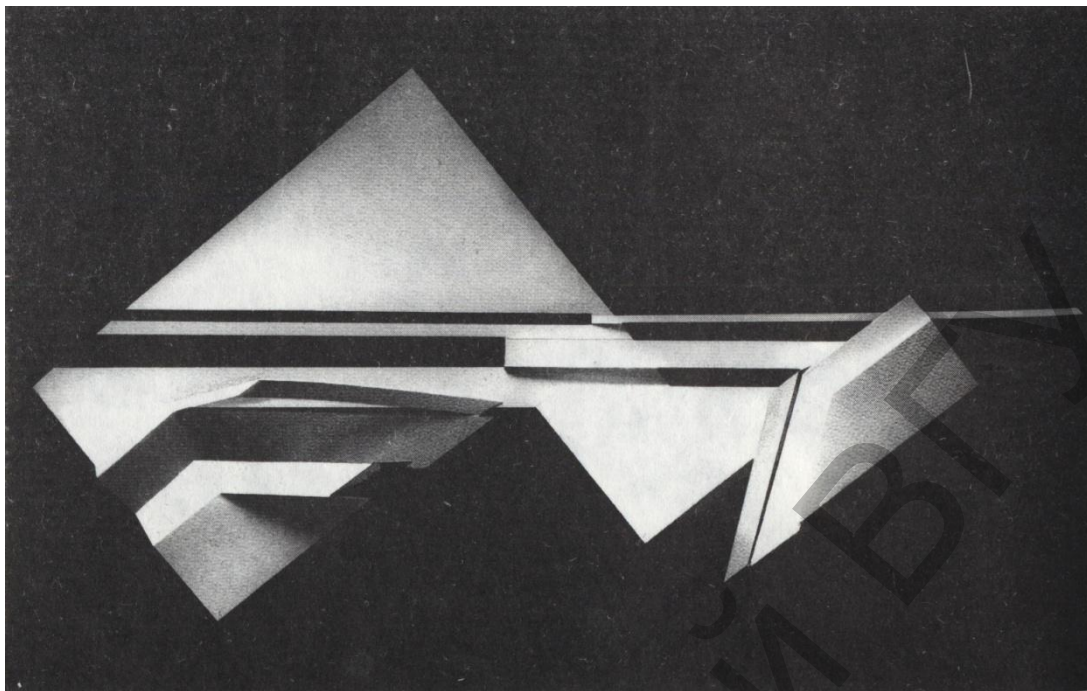


Рис. 64. Геометрическая пластика. Надрез, прорез, сгиб, отворот.

Последовательность выполнения упражнений 1–3:

1. Выполнение упражнения начать с эскизного поиска вариантов, используя заданные приемы формообразования, в основе которых лежит геометрическая пластика.

2. Наиболее оригинальные и перспективные пластические решения зафиксировать в виде графической прорисовки основных формообразующих линий и их комбинаций.

3. На следующем этапе выполнить эскизный поиск конкретного варианта пластической проработки общей структуры.

4. На листе плотной бумаги сделать чертеж развертки структуры.

5. Переколоть иглой циркуля нужные точки на изнанку листа бумаги.

6. Продавить линии сгиба или сделать подсечки с лицевой и изнаночной стороны листа.

7. Аккуратно согнуть структуру по линиям сгиба в нужную сторону.

8. Оформить работу.

Задание 3.1.2. Выполнить серию объемно-пластических композиций, в основе формообразование которых лежит скульптурная пластика.

Цель задания: Овладение технологией формообразования объемно-пластических композиций из бумаги на примере скульптурной пластики.

Методические указания: В самом термине «скульптурная» явно подразумевается признак монолитности, слитности, сплоченности, органичности, непрерывности развития и движения формы, когда один элемент плавно переходит, перевоплощается в другой, являясь его естественным продолжением. Это разновидность пластики со сложной кривизной формообразующих поверхностей, находящихся в состоянии непрерывной зрительной текучести в нескольких направлениях одновременно.

Главную роль в композиционной организации скульптурной пластики играют принципы естественно-закономерного развития пластического мотива. Эти закономерности и принципы генетически заложены в самой органической природе формообразования элементов, в способности взаимопревращений одних форм в другие с материальной фиксацией последовательных фаз самого этого процесса, их взаимоперехода и взаимопревращения, где наглядно представлена причинная взаимообусловленность каждой последующей стадии пластического развития формы. Здесь понятие ритма как бы трансформируется в чувственный образ интенсивности темпа морфологического развития объемной формы (быстро – медленно, напряженно – вяло, резко – плавно), «пульсирующей» динамики ее внутреннего движения.

Упражнение 1. В качестве основного приема формообразования используются надрез, сгиб (рис. 65).

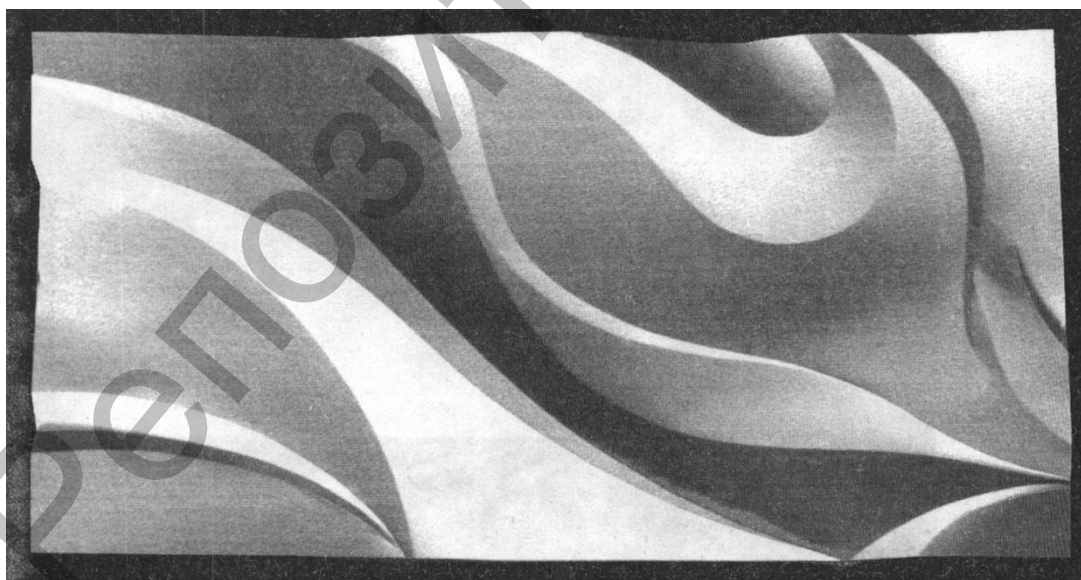


Рис. 65. Геометрическая пластика. Надрез, сгиб.

Упражнение 2. В качестве основного приема формообразования используются надрез, прорез, сгиб (рис. 66).

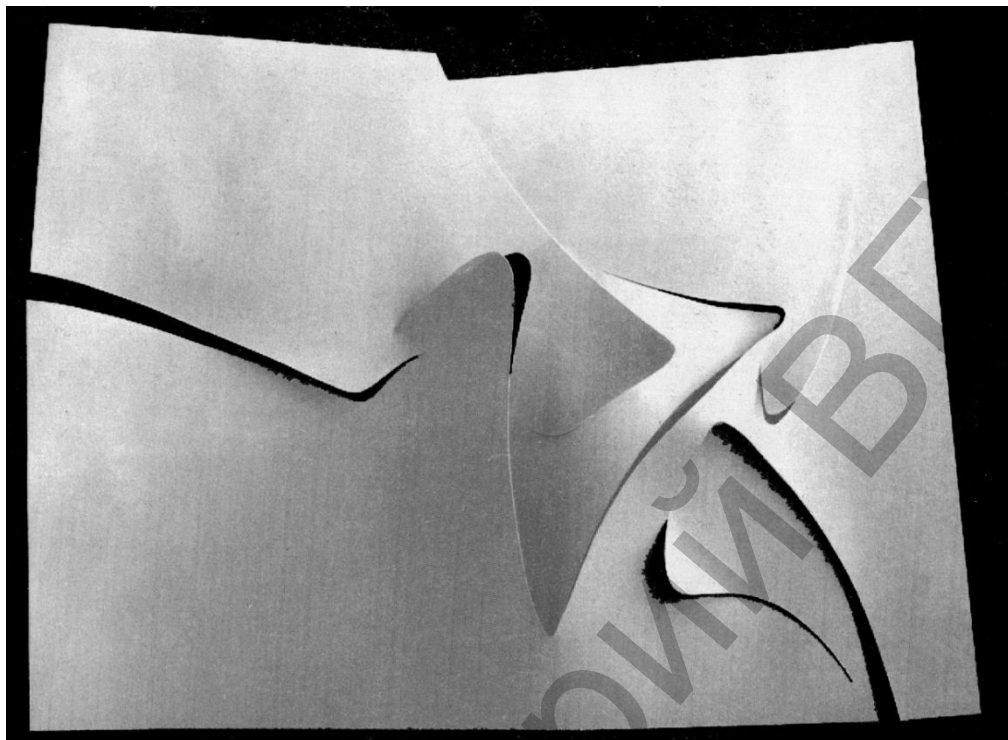


Рис. 66. Скульптурная пластика. Надрез, прорез, сгиб.

Упражнение 3. В качестве основного приема формообразования используются надрез, прорез, сгиб, отворот (рис. 67).

Последовательность выполнения упражнений 1–3:

1. Выполнение упражнения начать с эскизного поиска вариантов, используя заданные приемы формообразования, в основе которых лежит скульптурная пластика.

2. Наиболее оригинальные и перспективные пластические решения зафиксировать в виде графической прорисовки основных формообразующих линий и их комбинаций.

3. На следующем этапе выполнить эскизный поиск конкретного варианта пластической проработки общей структуры.

4. На листе плотной бумаги сделать чертеж развертки структуры.

5. Переколоть иглой циркуля нужные точки на изнанку листа бумаги.

6. Продавить линии сгиба или сделать подсечки с лицевой и изнаночной стороны листа.

7. Аккуратно согнуть структуру по линиям сгиба в нужную сторону.

8. Оформить работу.

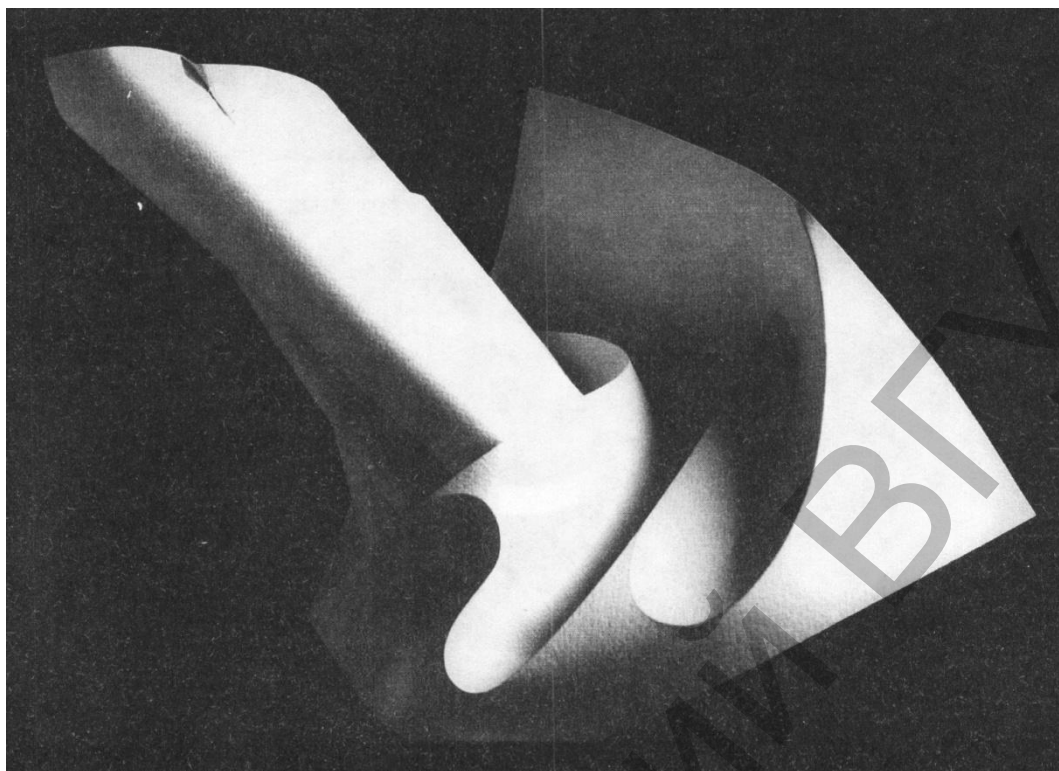


Рис. 67. Скульптурная пластика. Надрез, прорез, сгиб, отворот.

Задание 3.1.3. Выполнить серию объемно-пластических композиций, в основе формообразование которых лежит структурная пластика.

Цель задания: Овладение технологией формообразования объемно-пластических композиций из бумаги на примере структурной пластики.

Методические рекомендации: В отличие от достаточно распространенного понимания структуры как своеобразной «скелетной схемы» строения какой-либо системы, при выполнении задания композиция рассматривать структуру как один из существенных способов художественно-образной и композиционно-пластической организации *пространственно-развитого* объекта, визуального выражения его целостности и достижения гармоничного единства его элементов, строения, связей, отношений, функций. Действие принципов организации структурной пластики, беря свое начало от пластической моделировки поверхности материальных форм и наиболее активно проявляясь в развитых объемно-пространственных структурах, достигает своего композиционно-выразительного предела на той границе, где сама материальная телесность формообразующих элементов как бы «дематериализуется», теряет свою значимость и «пальма первенства» переходит полностью к пространству, за которой действуют уже свои законы формально-композиционной организации, а материальности, веще-

ственности отводится роль направляющей и организующей силы в «самоценной жизни» этого пространства. Это область, где начинают действовать принципы композиционно-пластической организации целых комплексов объектов и их ансамблей, существующих в едином (ограниченном или неограниченном) пространстве. Структурную пластику необходимо в них строить главным образом на столкновении, противопоставлении различных направлений движения композиционных элементов, их взаимном пересечении как самостоятельных пластических мотивов.

Упражнение 1. В качестве основного приема формообразования используются надрез, сгиб (рис. 68).



Рис. 68. Структурная пластика. Надрез, сгиб.

Упражнение 2. В качестве основного приема формообразования используются надрез, прорез, сгиб (рис. 69).

Упражнение 3. В качестве основного приема формообразования используются надрез, прорез, сгиб, отворот (рис. 70).

Последовательность выполнения упражнений 1–3:

1. Выполнение упражнения начать с эскизного поиска вариантов, используя заданные приемы формообразования, в основе которых лежит структурная пластика.

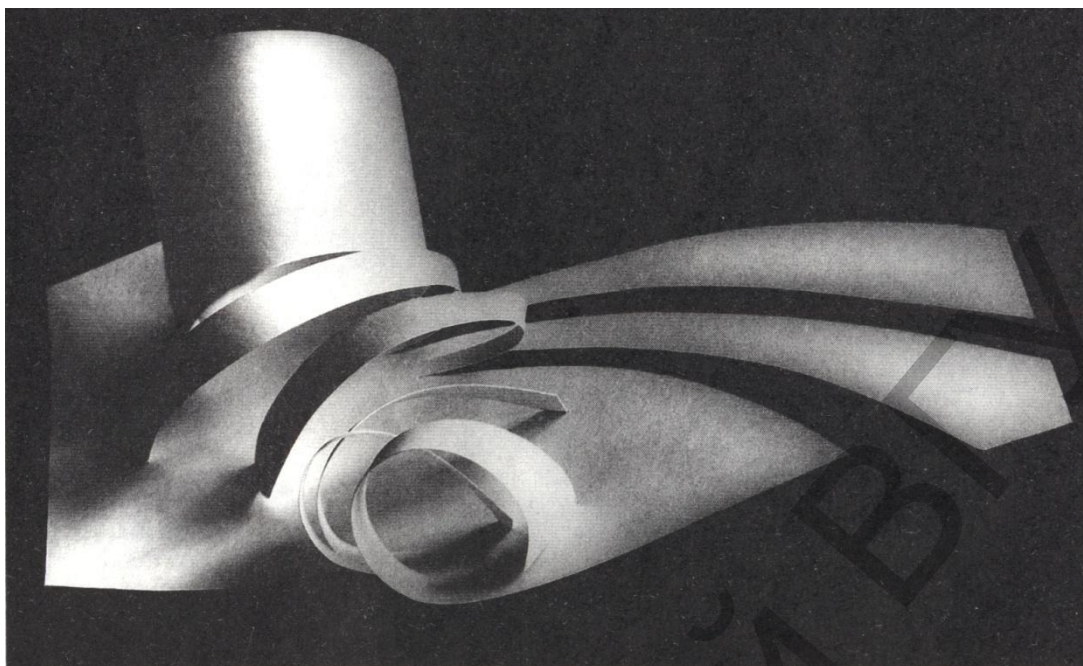


Рис. 69. Структурная пластика. Надрез, прорез, сгиб.

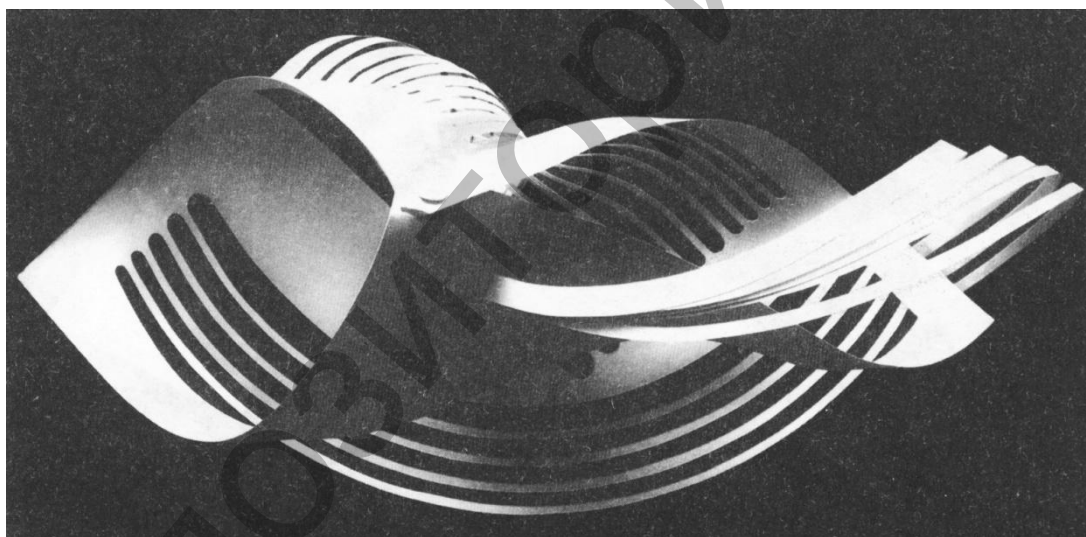


Рис. 70. Структурная пластика. Надрез, прорез, сгиб, отворот.

2. Наиболее оригинальные и перспективные пластические решения зафиксировать в виде графической прорисовки основных формообразующих линий и их комбинаций.

3. На следующем этапе выполнить эскизный поиск конкретного варианта пластической проработки общей структуры.

4. На листе плотной бумаги сделать чертеж развертки структуры.

5. Переколоть иглой циркуля нужные точки на изнанку листа бумаги.

6. Продавить линии сгиба или сделать подсечки с лицевой и изнаночной стороны листа.

7. Аккуратно согнуть структуру по линиям сгиба в нужную сторону.

8. Оформить работу.

Задание 3.1.4. Выполнить серию объемно-пластических композиций на выявление пластического характера рельефной формы.

Цель задания: Приобретение практического навыка в композиционно-пластической моделировке сложной поверхности.

Методические рекомендации: Важный признак рельефной формы – ее плотность или закрытость. Типичный пример рельефа – пластическая разработка внешней поверхности монолитной плоскостной формы. Она характеризуется формированием сплошной рельефной массы. В задании важно направить творческий поиск по пути сознательного прогнозирования пластического развития формы элементов рельефной поверхности. Ее структура должна восприниматься как строго регулярное повторение абсолютно тождественных между собой модульных элементов с четкой конфигурацией и легко определяемым пластическим мотивом их внутреннего строения.

Упражнение 1. Используя прямоугольный лист бумаги произвольного формата и прием надреза или сгиба в качестве технологии формообразования, построить пластическую композицию в виде комбинаторно-модульного рельефа на основе формальных мотивов геометрической пластики (рис. 71).

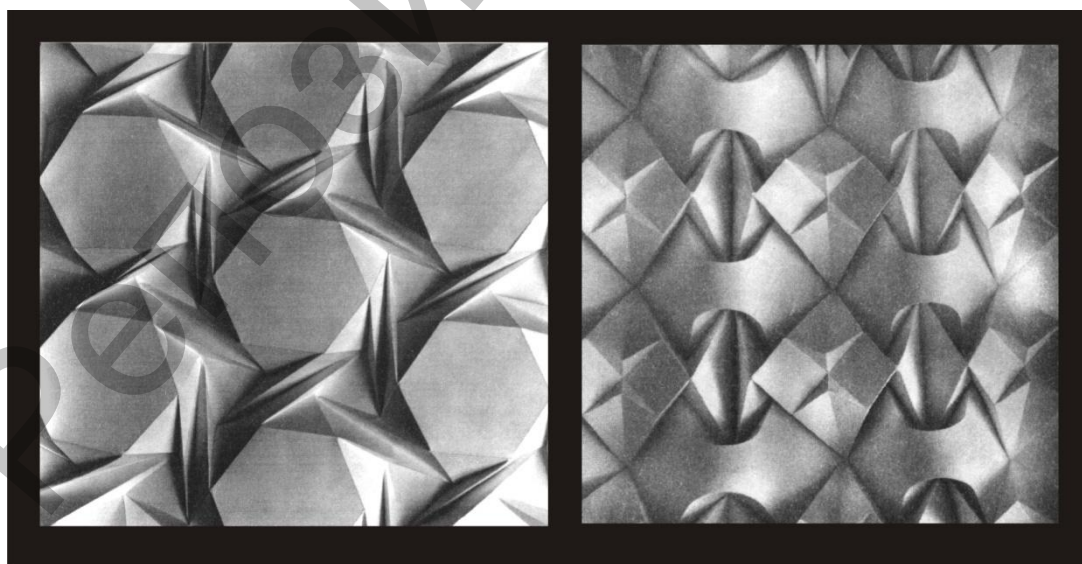


Рис. 71. Пластическая композиция на основе формальных мотивов геометрической пластики.

Упражнение 2. Используя прямоугольный лист бумаги произвольного формата и прием надреза или сгиба в качестве технологии формообразования, построить композицию в виде комбинаторно-модульного рельефа на основе формальных мотивов скульптурной пластики (рис. 72).

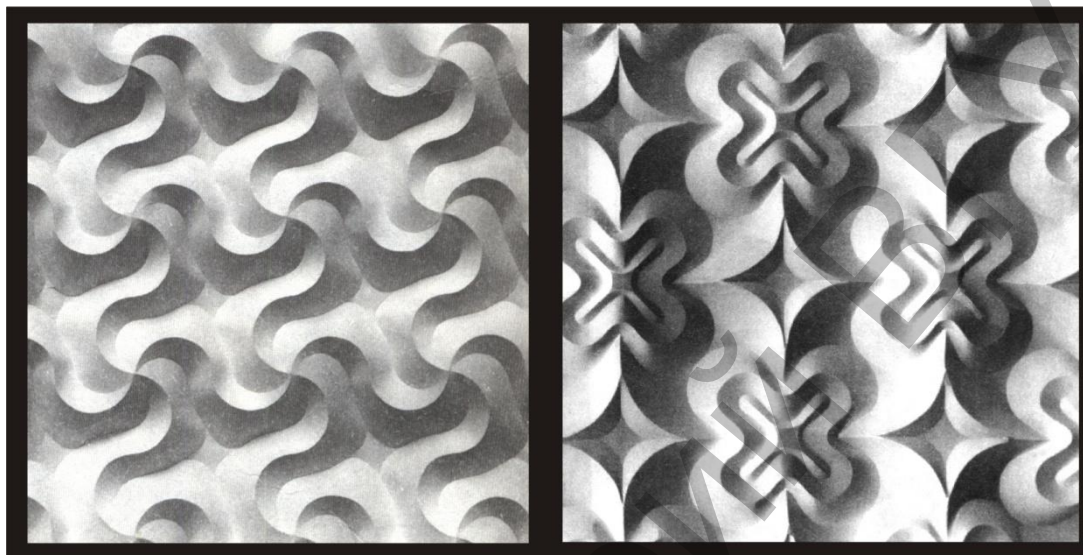


Рис. 72. Пластическая композиция на основе формальных мотивов скульптурной пластики.

Последовательность выполнения упражнений 1 и 2:

1. Выполнить эскиз комбинаторно-модульного элемента, в основе которого лежит геометрическая или скульптурная пластика.
2. Выполнить черновой макет разработанного комбинаторно-модульного элемента.
3. Разместив комбинаторно-модульный элемент в центре листа бумаги экспериментальным путем найти способ перехода от элемента к элементу для формирования общей композиции рельефа.
4. На листе плотной бумаги сделать чертеж структуры с повтором комбинаторно-модульного элемента не менее трех раз по вертикали и трех по горизонтали.
5. Переколоть иглой циркуля нужные точки на изнанку листа бумаги.
6. Продавить линии сгиба или сделать подсечки с лицевой и изнаночной стороны листа.
7. Аккуратно согнуть структуру по линиям сгиба в нужную сторону.
8. Оформить работу.

Упражнение 3. Используя прямоугольный лист бумаги произвольного формата и прием надреза или сгиба в качестве технологии формообразования, построить композицию в виде замкнутого объема с пластически сложной поверхностью (рис. 73).

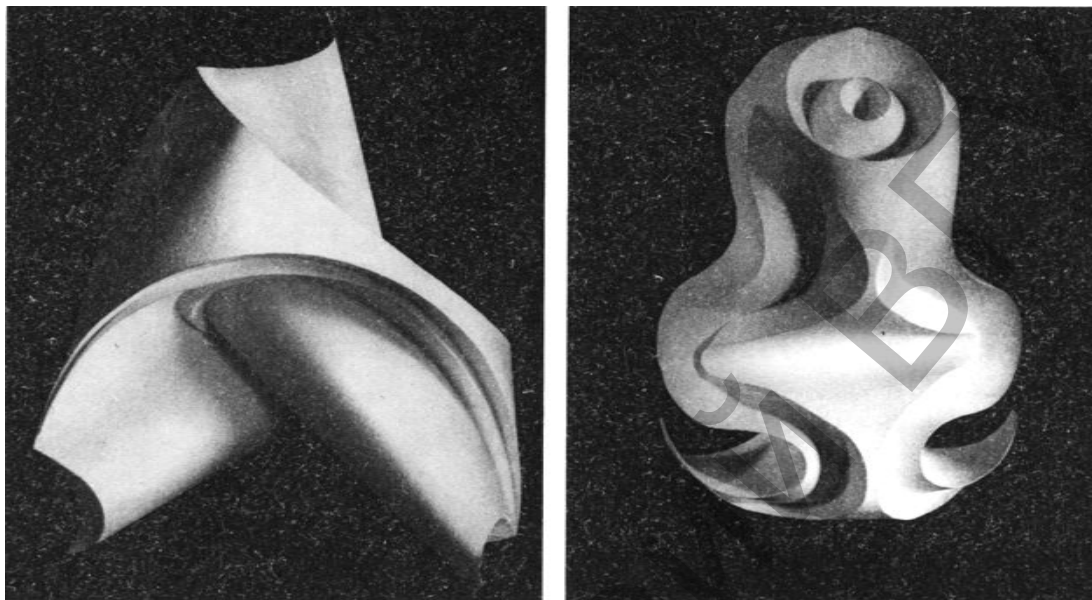


Рис. 73. Пластическая композиция в виде замкнутого объема с пластически сложной поверхностью.

Последовательность выполнения упражнения 3:

1. Выполнение упражнения начать с серии экспериментально-последовательных процедур, опирающихся на метод «свободной деформации» листа бумаги.
2. Наиболее оригинальные и перспективные пластические решения зафиксировать в виде графической прорисовки основных формообразующих линий и их комбинаций.
3. На следующем этапе выполнить эскизный поиск конкретного варианта пластической проработки общей структуры.
4. На листе плотной бумаги сделать чертеж развертки структуры.
5. Переколоть иглой циркуля нужные точки на изнанку листа бумаги.
6. Продавить линии сгиба или сделать подсечки с лицевой и изнаночной стороны листа.
7. Аккуратно согнуть структуру по линиям сгиба в нужную сторону.
8. Полученную рельефную форму соединить в виде замкнутой поверхности.
9. Оформить работу.

3.2. Выполнение формальной пластической композиции в неглубоком пространстве.

Задание 3.2.1. Выполнить пластическую композицию с раскрытием образа предметов интерьера (мебель, светильники и т.д.).

Цель задания: Четко и глубоко раскрыть в пластической композиции определенный образ предметов интерьера.

Методические рекомендации: при выполнении задания главное – гармонизация образной структуры формы. Она складывается из единства следующих его составляющих: объективного и субъективного, общего и единого, рационального и эмоционального, содержательного и формального.

Объективное есть некое идеальное представление о форме как объекте действительности. Объективное содержание выражает мысль автора по поводу разрабатываемой формы. Устранение противоречий между объективным и субъективным содержанием и есть искомый момент его организации. При таком устранении образ приобретает правдиво-выразительный характер.

Пара общее-единое означает отражение в образном решении, с одной стороны, общей стилевой направленности, и его единичного художественного прочтения – с другой. Разрешая противоречие между общим и единичным, пластическая композиция наделяется глубокими типическими чертами, т.е. общезначимыми стилевыми признаками и в то же время художественным своеобразием.

Единство в образном решении рационального и эмоционального означает соответствие, с одной стороны, идеями целесообразного его формообразования и интуитивному видению автором – с другой. При таком соответствии рождается глубокий и яркий художественный образ, имеющий строго рациональный и вместе с тем «живой», эмоциональный характер.

Гармонизация содержательного и формального начал определяет силу и глубину художественно-эстетического воздействия пластической композиции. Необходимо указать, что образ в формах предметов интерьера может иметь разную степень условности, начиная от изображений, близких к натуральным, и заканчивая предельно условными, абстрактными символами (рис. 74).

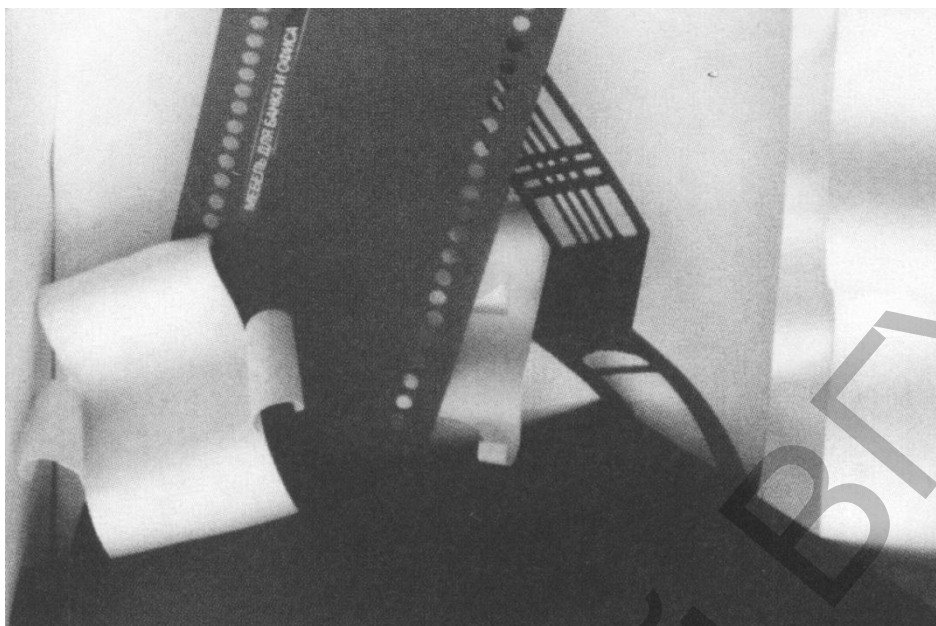


Рис. 74. Пластическая композиция с раскрытием образа предметов интерьера.

Последовательность выполнения задания:

1. Работу над заданием начать с серии графических эскизов общей структуры пластической композиции (не менее 3-х) на формате А4.
2. На следующем этапе выполнить эскизный поиск конкретного варианта мебели и его окружения, подчеркивающего характер образного решения.
3. Выполнить подмакетник.
4. Разработать детали пластической композиции, используя различные пластические решения и приемы работы с бумагой
5. Аккуратно приклеить элементы к плоскостям
6. Выполнить цветофактурные акценты

Задание 3.2.2. Выполнить пластическую композицию с выделением главного элемента композиции.

Цель задания: На примере пластической композиции выработать способность целостного восприятия, умение вычленять в композиции главное, отбрасывая второстепенное, используя разные графические и пластические средства.

Методические рекомендации: при выполнении пластической композиции, выделив доминирующий элемент, следует расположить остальные элементы таким образом, чтобы каждый элемент привлекал к себе внимание через другие и были обращены к главному. Композиция может быть симметричной, асимметричной, статичной и дина-

мичной. Главный элемент композиции выделить, используя возможности цвета, пластики, шрифта, тона (рис. 75).



Рис. 75. Пластическая композиция с выделением главного элемента композиции.

Последовательность выполнения задания:

1. Работу над заданием начать с серии графических эскизов общей структуры пластической композиции (не менее 3-х) на формате А4.
2. На следующем этапе выполнить эскизный поиск окончательного варианта .
3. Выполнить подмакетник.
4. Разработать детали пластической композиции, используя различные пластические решения и приемы работы с бумагой
5. Аккуратно приклеить элементы к плоскостям
6. Выполнить цветофактурные акценты

Задание 3.2.3. Выполнение пластической композиции интерьера в неглубоком пространстве с раскрытием зрительного углубления пространства.

Цель задания: Овладение приемами макетирования интерьера с раскрытием зрительного углубления пространства.

Методические рекомендации: пространственную композицию отличает преимущественное движение в глубину при наличии прочих координатных направлений развития. Строится такая композиция на основе сопоставления в пространстве разных пластических (линейных, плоскостных и объемных) форм.

Глубинно-пространственная композиция характеризуется развитием в глубину и восприятием изнутри. Выражается оно в широком включении разных пластических форм в глубинное пространство. Его протяженность определяется отношением глубины пространства к ширине. При отношении менее чем 1:1 пространство характеризуется как неглубокое.

Для выявления глубины пространства часто недостаточно подчеркивания начальной и конечной его границ. Требуются промежуточные членения в виде вертикальных выступов с интервалами между ними, обеспечивающими их четкий отсчет в пространстве (рис. 76).

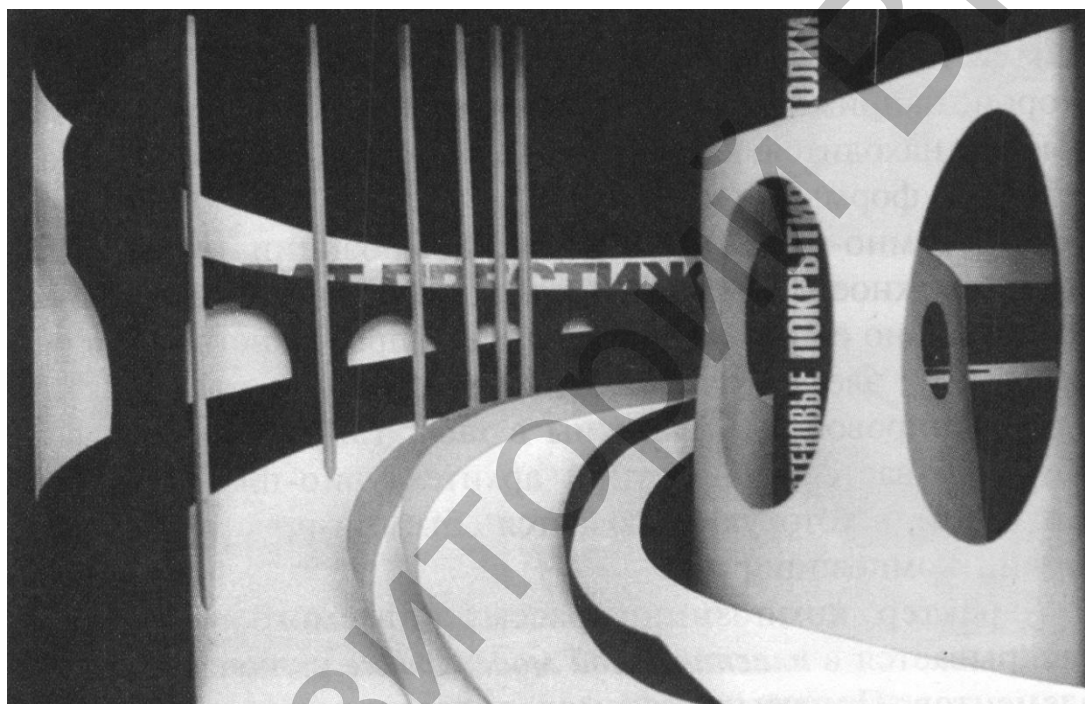


Рис. 76. Пластическая композиция в неглубоком пространстве с зрительным углублением пространства.

Глубина, выраженная перспективой, может быть зрительно изменена за счет искусственного понижения и повышения, а также наклона и поворота плоскостей в сторону линии горизонта или перспективной точки схода. В той же степени она зрительно увеличивается или уменьшается с помощью искусственного сокращения или расширения интервалов между уходящими в перспективу элементами (рис. 77).

С учетом решения тех или иных художественных задач внутреннее пространство, может быть подвергнуто необходимой графическо-пластической моделировке. Основные приемы трансформации средствами тона представлены на рисунке (рис. 79).

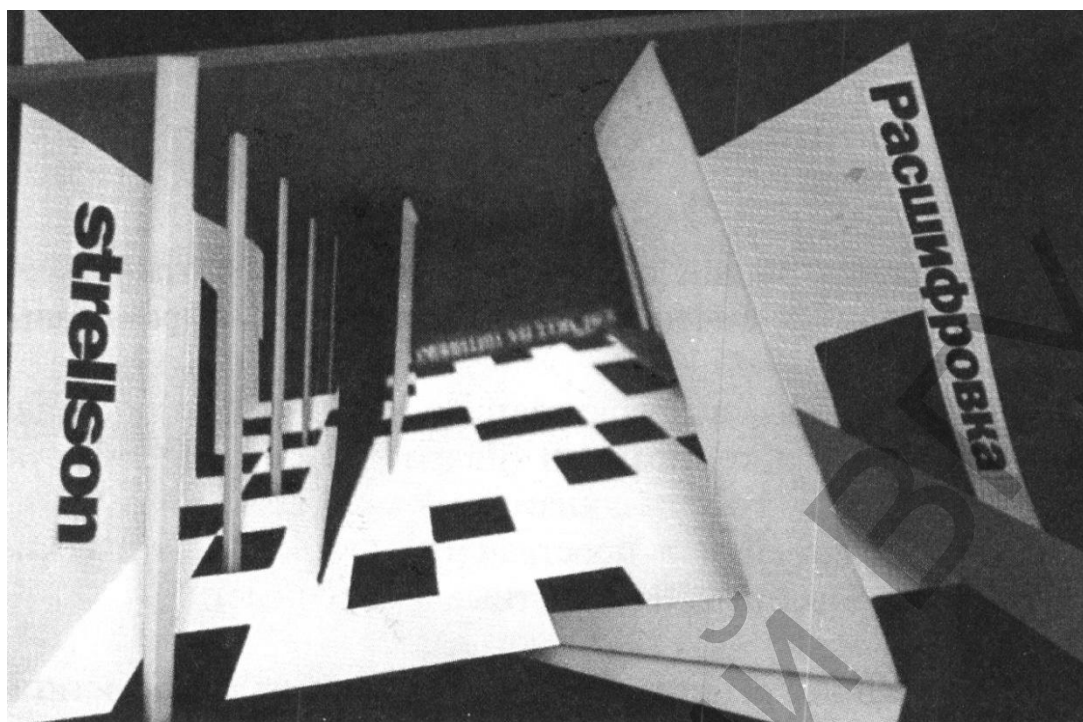


Рис. 77. Зрительное увеличение с помощью искусственного расширения интервалов между уходящими в перспективу элементами.

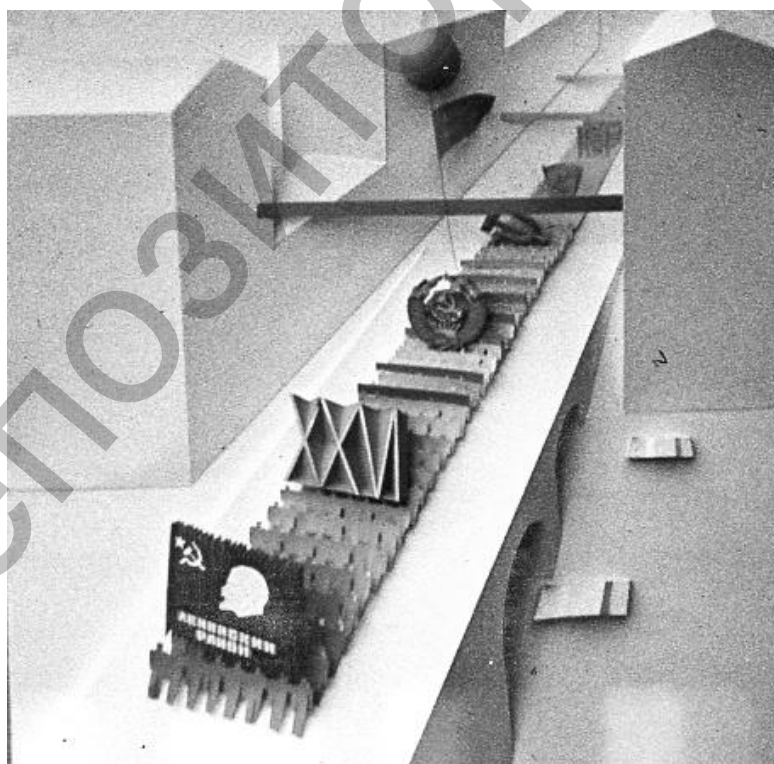


Рис. 78. Зрительное увеличение с помощью искусственного расширения интервалов между уходящими в перспективу элементами.

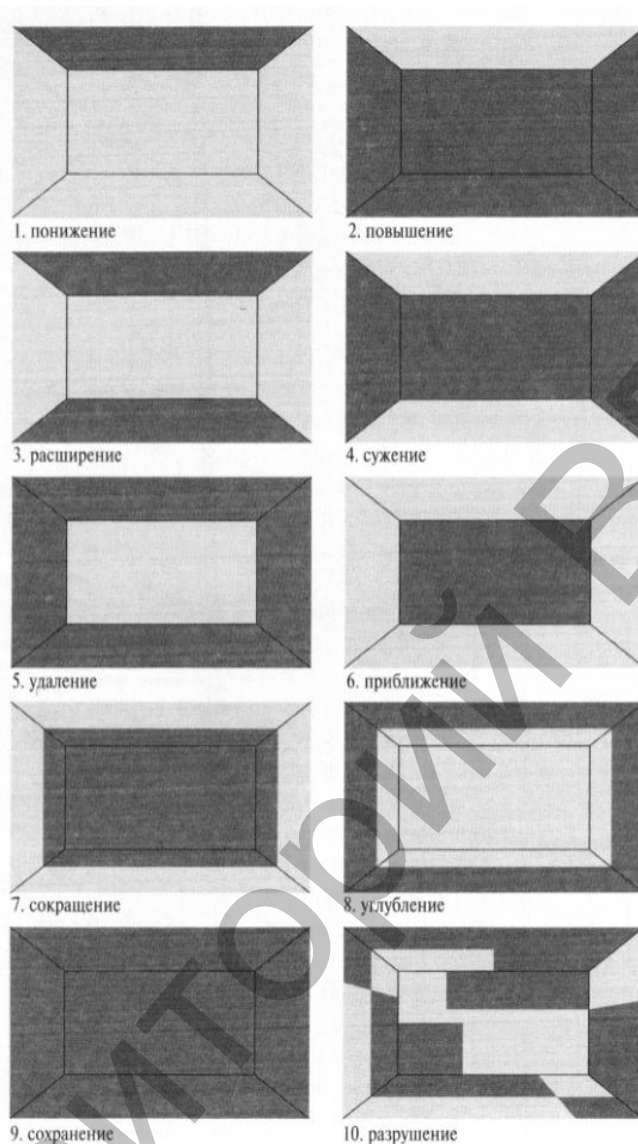


Рис. 79. Основные приемы трансформации средствами тона.

Последовательность выполнения задания:

1. Работу над заданием начать с серии графических эскизов общей структуры пластической композиции (не менее 3-х) на формате А4.
2. На следующем этапе выполнить эскизный поиск окончательного варианта .
3. Выполнить подмакетник.
4. Разработать детали пластической композиции, используя различные пластические решения и приемы работы с бумагой
5. Аккуратно приклеить элементы к плоскостям
6. Выполнить цветофактурные акценты.

3.3. Выполнение макета интерьера в неглубоком пространстве

Задание 3.3.1. Выполнить перспективный макет интерьера по разработанному проекту.

Цель задания: Овладение принципами композиционно-пластической организации трехмерного пространства на основе взаимодействия различных видов пластики и технологических приемов формообразования элементов интерьера из бумаги.

Методические рекомендации:

В современных условиях дизайнер должен быть настоящим экспертом в области коммуникации. Макет – это один из основных составляющих визуальной коммуникации в руках дизайнера. В связи с этим предполагается не просто объемная визуализация проекта интерьера банка в уменьшенном масштабе, а его макетная объемная интерпретация, рассчитанная на фронтальное восприятие, на основе сильных перспективных сокращений элементов интерьера и максимального использования пластических качеств и технологических приемов работы с бумагой. Макет должен носить рекламный несколько формальный оттенок и привлекать к себе внимание неординарностью пластического и цветового решения, подчеркивать индивидуальность авторского решения. Аналогично заданию 2.1.1. выполнение задания производится в два этапа. На первом этапе выполняется «черновой макет» интерьера. Для этого выполняется черновая развертка стен и пола интерьера банка, а затем производится разработка и уточнение размеров и пластики всех элементов интерьера с учетом их перспективных изменений. Проверив правильность выполнения всех макетных деталей, приступают к выполнению «чистового макета». Все элементы макета аккуратно приклеиваются к плоскостям перспективной развертки интерьера.

Упражнение 1. Эскиз макета.

Последовательность выполнения упражнения:

1. Первичное эскизирование связано с графическим поиском некой целостности, объединяющей отдельные составные части интерьера, и формирование в самых общих чертах его художественно-пластического образа.

Графика эскизов не должна сковываться излишней законченностью и графической определенностью (рис. 80).

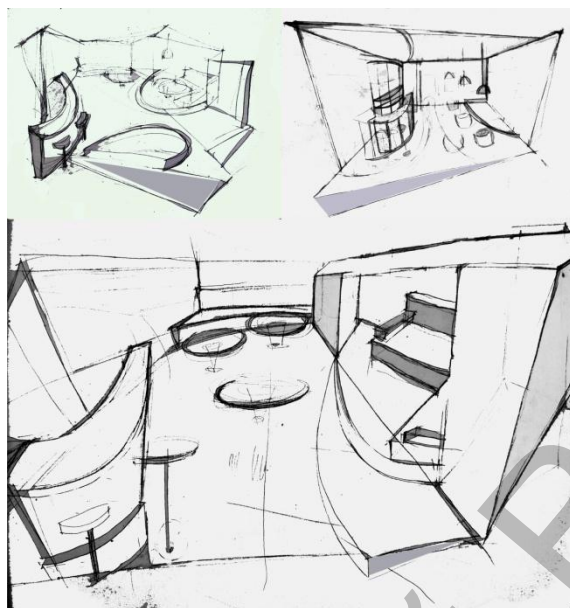


Рис. 80. Графические эскизы макетов.

2. Работу над заданием начать с серии графических эскизов (не менее 3-х) на формате А4.

3. Затем лучший вариант отрисовать в натуральную величину на листе бумаги размером 350х500 мм (рис. 81). Эскиз должен быть наглядным и нести определенную информацию о макете (передана плановость, обобщенно отрисованы отдельные элементы интерьера, общее цвето-фактурное решение).

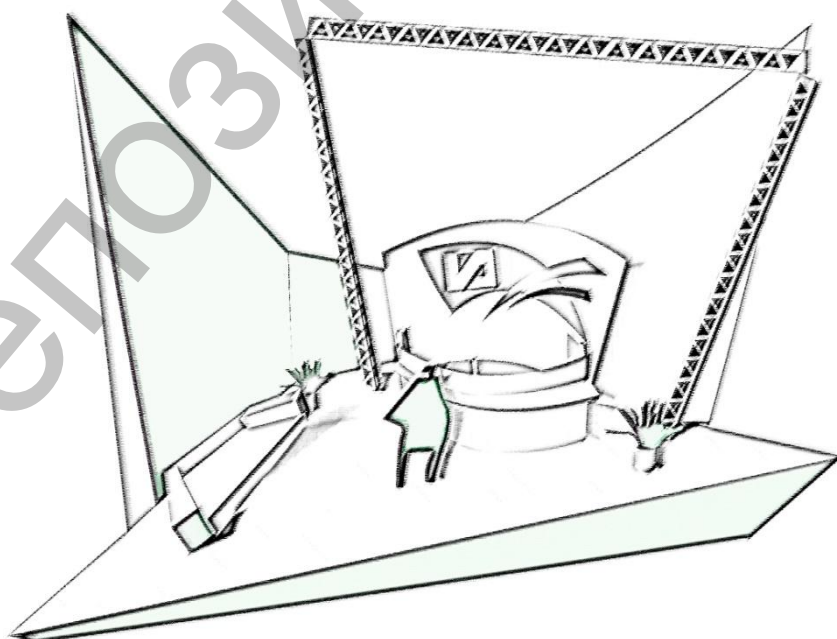


Рис. 81. Эскиз макета в натуральную величину.

Упражнение 2. Черновой макет.

Последовательность выполнения упражнения:

1. На подмакетнике размером 350х500 мм выполнить черновую развертку стен и пола интерьера согласно разработанному эскизу (рис. 82).
2. Затем разработать детали интерьера (стойку «рисепшн», рабочие места, фермы, логотип банка и др.), используя различные пластические решения и приемы работы с бумагой.



Рис. 82. Черновая развертка стен и пола интерьера.

3. Последовательно вклеить наиболее интересные решения в черновую развертку, максимально передвигая глубину пространства за счет правильного расположения планов: задняя стена, колонны, фермы, стойка «рисепшн», рабочие места, элементы антуража и др. (рис. 83–85).

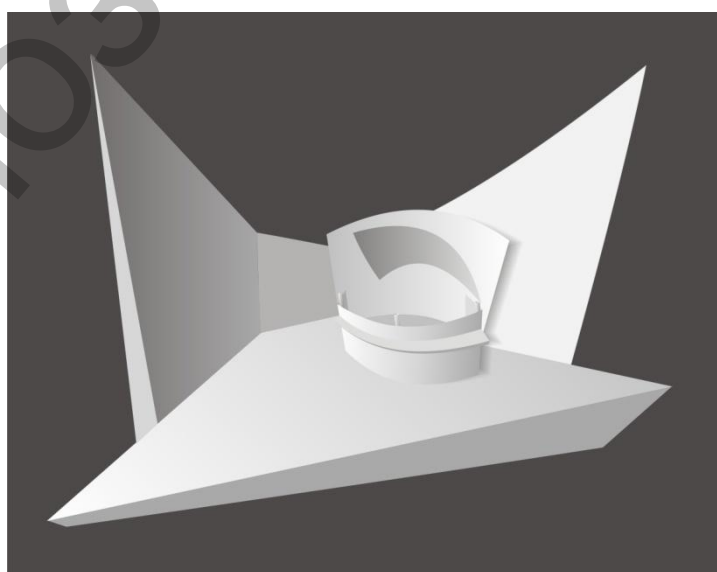


Рис. 83. Стойка «рисепшн».

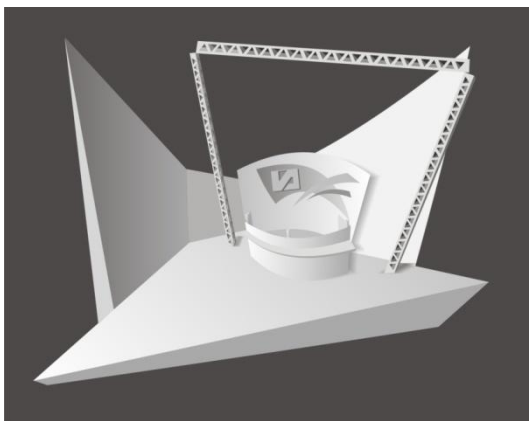


Рис. 84. Стойка «рисепшн», логотип, фермы для светильников.

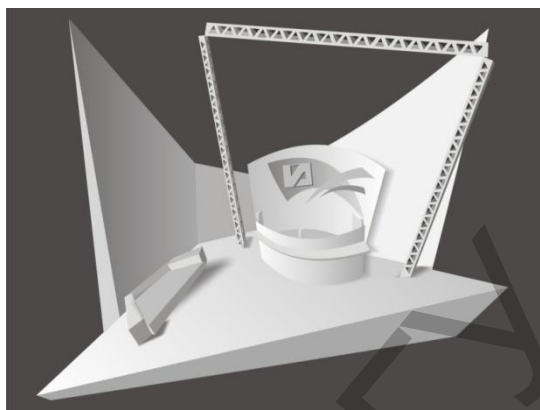


Рис. 85. Стойка «рисепшн», логотип, фермы для светильников, диван для посетителей.

Упражнение 3. Демонстрационный макет.

Последовательность выполнения упражнения:

1. Выполнить развертку стен и все элементы интерьера для «чистового макета» из листа белой плотной бумаги.
2. Выполнить цветовые акценты по ранее разработанному черновому варианту.
3. Аккуратно приклеить элементы к плоскостям макета интерьера.

Примеры выполнения задания (рис. 86–91).

Самостоятельная работа:

1. Выполнить подмакетник размером 350х500 мм.

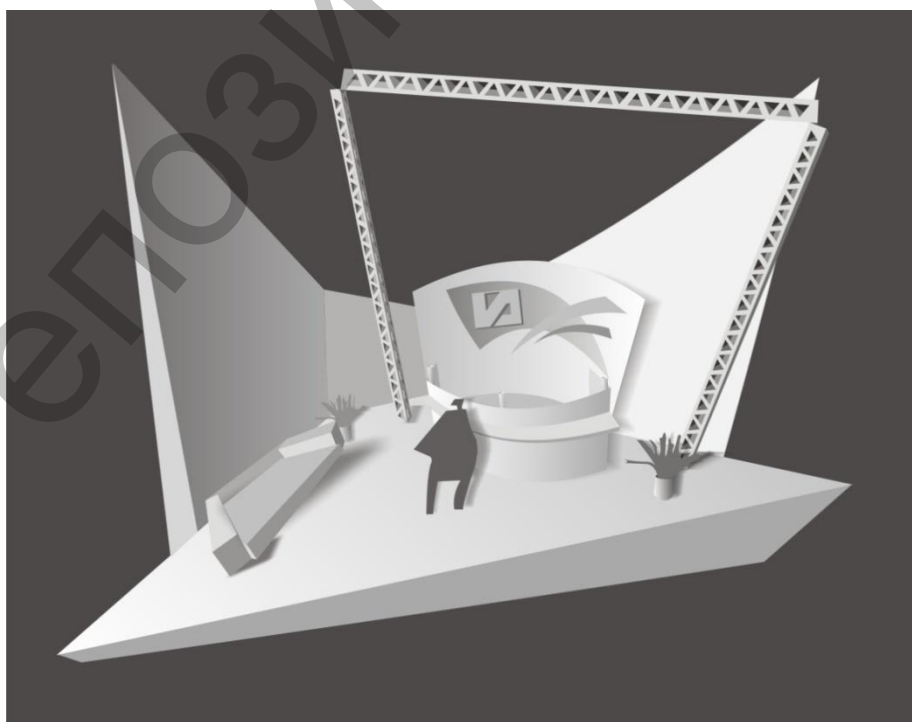


Рис. 86. Законченный черновой макет интерьера.

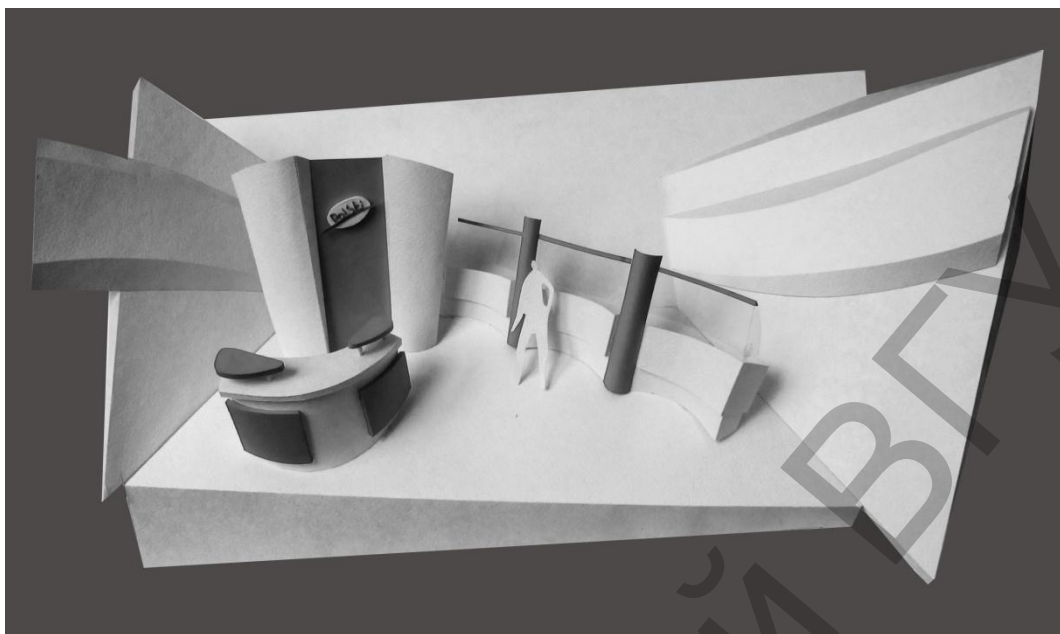


Рис. 87. Макет интерьера банка «Polski»



Рис. 88. Макет интерьера банка.

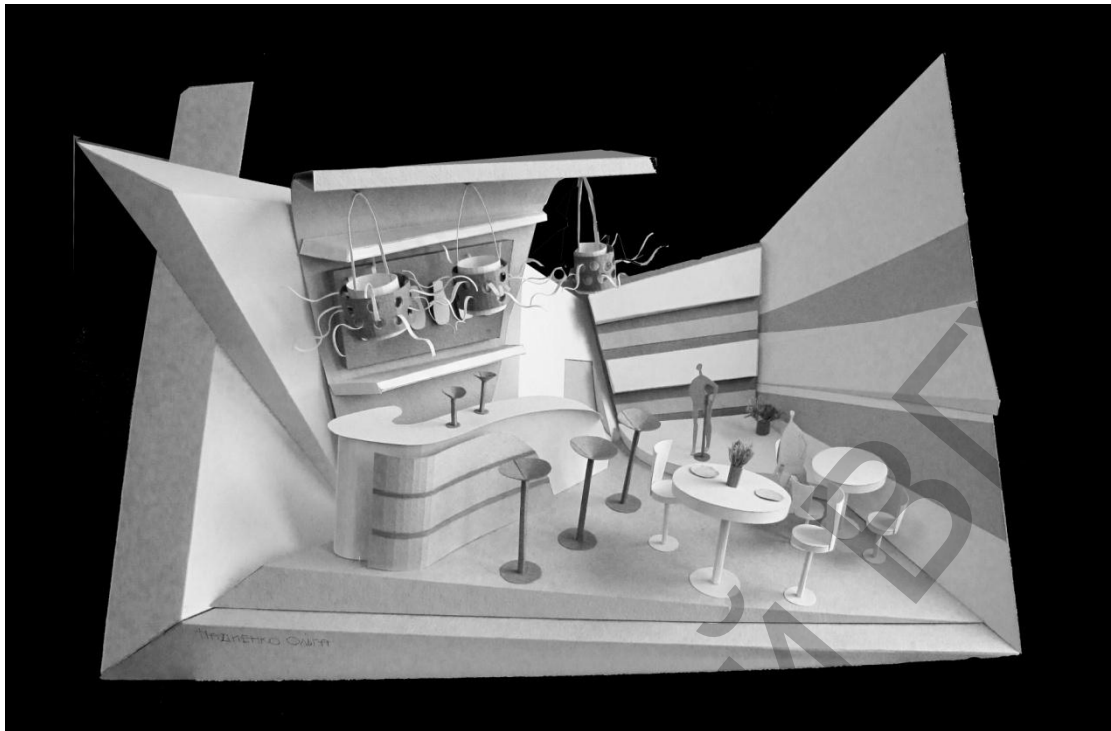


Рис. 89. Макет интерьера кафе.

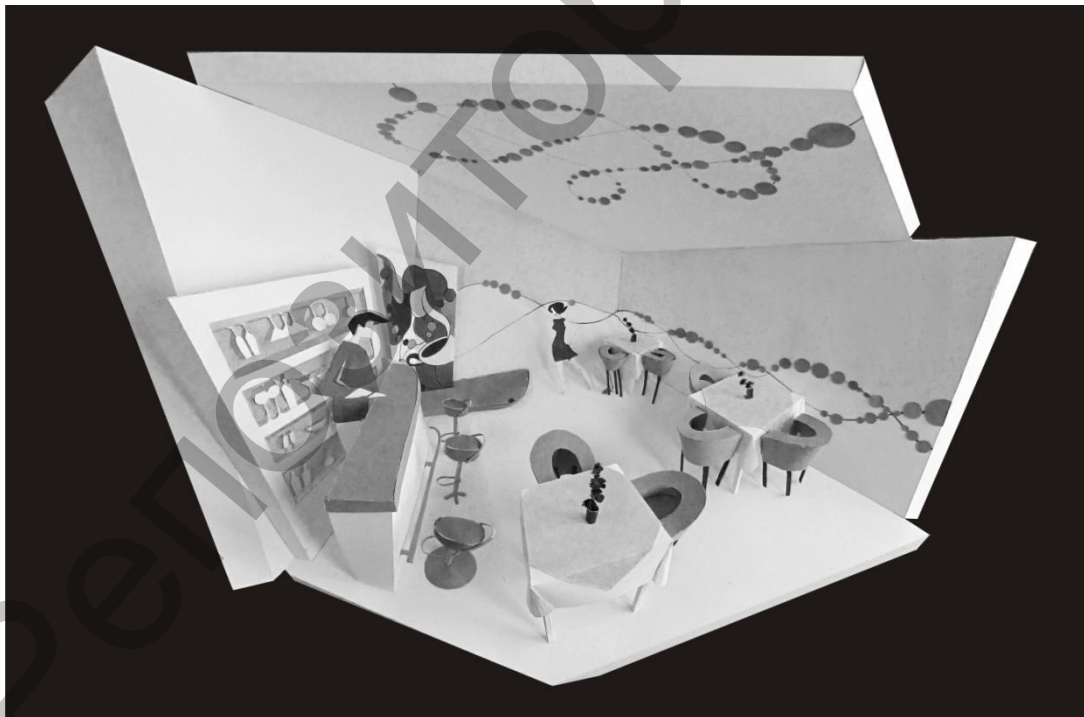


Рис. 90. Макет интерьера кафе.

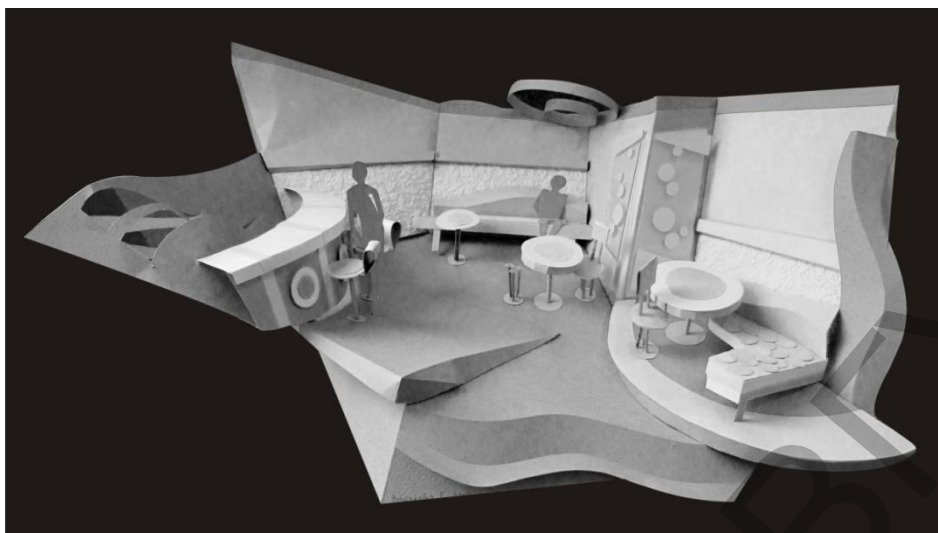


Рис. 91. Макет интерьера кафе.

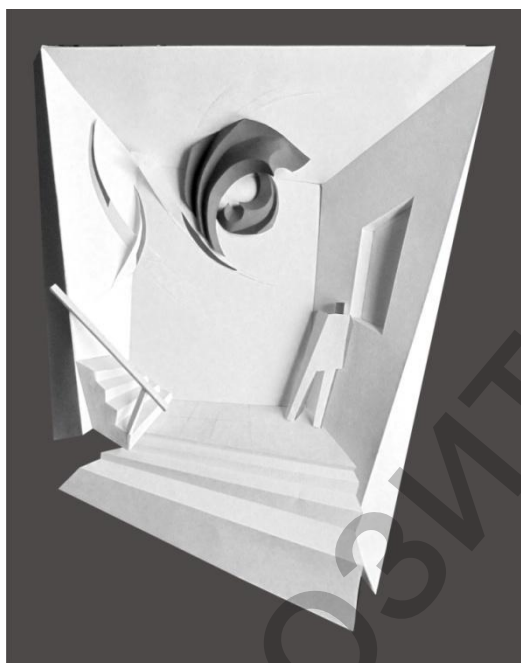


Рис. 92. Макет лестничного марша с арт объектом.



Рис. 93. Макет лестничного марша с арт объектом.

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Афонькин С.Ю. Уроки оригами в школе и дома. – М.: Просвещение, 1996.
2. Гусакова М.А. Аппликация. – М.: Просвещение, 1997.
3. Зиновьев А.Ф. Модельно-макетный метод проектирования. – М.: Стройиздат, 1965.
4. Леймит Л. Макетное проектирование. – М.: Мир, 1984.
5. Макетирование: учебное пособие. – М.: МАРХИ, 2005.
6. Мардасов Н.Д. Архитектурные макеты. – М.: Стройиздат, 1965.
7. Пузанов В.И., Петров Г.П. Макеты в художественном конструировании. – М.: Машиностроение, 1984.
8. Тица А. Загадки древнерусского чертежа. – М.: Стройиздат, 1978.
9. Холмянский Л.М. Макетирование и графика в художественном конструировании. – М.: МАРХИ, 1978.
10. Черчение, макетирование, рисунок: методическое пособие. – М.: МАРХИ, 2002.
11. Шахов Н.В. Художественная аппликация и узоры из бумаги. – М.: Бао-Пресс: Рипол Классик, 2006.

Учебное издание

ГЕРАСИМОВ Александр Анатольевич

КОВАЛЕНКО Владимир Иванович

МАКЕТИРОВАНИЕ ИЗ БУМАГИ И КАРТОНА

Учебно-методическое пособие

Печатается в авторской редакции

Технический редактор

А.И. Матеюн

Компьютерный дизайн

Г.В. Разбоева

Подписано в печать

2010. Формат 60x84¹/₁₆. Бумага офсетная. Гарнитура Таймс. Ризография.

Усл. печ. л. 9,77. Уч.-изд. л. 12,95. Тираж экз. Заказ .

Издатель и полиграфическое исполнение – учреждение образования

«Витебский государственный университет им. П.М. Машерова».

ЛИ № 02330 / 0494385 от 16.03.2009.

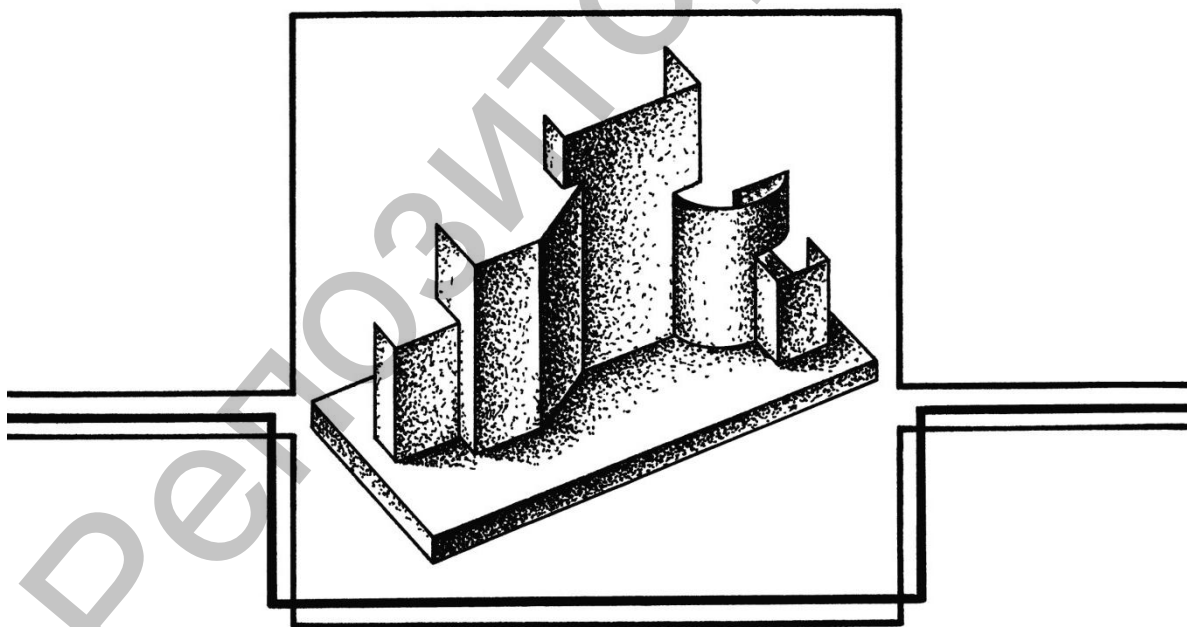
Отпечатано на ризографе учреждения образования

«Витебский государственный университет им. П.М. Машерова».

210038, г. Витебск, Московский проспект, 33.

А.А. Герасимов, В.И. Коваленко

МАКЕТИРОВАНИЕ ИЗ БУМАГИ И КАРТОНА



Витебск 2010

Репозиторий ВГУ