

Федеральное агентство по образованию
Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования
Ульяновский государственный технический университет

Макетирование

Методические указания для студентов
специальности «Дизайн архитектурной среды»
по дисциплине «Объемно пространственная композиция»

Составитель Б. Е. Сотников

Ульяновск 2008

УДК 72.036(87)(076)

ББК85.11я7

М 15

Рецензент председатель правления Ульяновской областной общественной организации Союза архитекторов России Почетный архитектор России
А.М. Капитонов

Одобрено секцией методических пособий научно-методического совета университета

Макетирование: методические указания для студентов специальности М15 «Дизайн архитектурной среды» по дисциплине «Объемно-пространственная композиция»/сост. Б. Е. Сотников. - Ульяновск : УлГТУ, 2008.-32 с.

Указания составлены в соответствии с учебным планом и рабочей программой по дисциплине. Предназначены для студентов специальности «Дизайн архитектурной среды» 1-го курса, включают вопросы общей подготовки к творческой деятельности, даны практические советы по макетированию.

Подготовлены на кафедре АСП.

УДК 72.036(87)(076)

ББК 85.11я7

©Сотников Б. Е., составление, 2008
©Оформление. УлГТУ, 2008

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
1. НЕОБХОДИМЫЕ МАТЕРИАЛЫ, ИНСТРУМЕНТЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЮ.....	5
2. ОСНОВНЫЕ ПРИЕМЫ МАКЕТИРОВАНИЯ.....	6
3. ЗАКОНОМЕРНОСТИ КОМПОЗИЦИОННОГО ПОСТРОЕНИЯ.....	8
4. ЛИНЕЙНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ И ИХ КОМПОЗИЦИИ.....	12
Плоскостные композиции.....	13
5. ПРОСТЫЕ ОБЪЕМНЫЕ ФОРМЫ.....	16
Правильные многогранники (призмы, пирамиды).....	17
Тела вращения (цилиндр, конус).....	18
Модели геометрически правильных тел вращения (шар, тор).....	21
Модели сложных тел вращения.....	22
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	23
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	24
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....	32

ВВЕДЕНИЕ

Основной задачей современного архитектурного образования является развитие абстрактного мышления и воображения, а также выработка профессионального мировоззрения, своего творческого метода, поэтому основой будущей профессиональной деятельности архитектора является композиционная и художественно-графическая подготовка, помогающая выразить творческий замысел автора, к сожалению, не имеющая аналогов в школьной программе. Опыт показывает, что чем выше художественно-графические навыки у учеников, приобретенные до поступления в вуз, тем легче они справляются с программой обучения в университете. Данные методические указания призваны помочь успешно преодолеть этот наиболее трудный этап в системе непрерывного образования, являющийся переходным от довузовской подготовки к началу образования в вузе. Они помогут в развитии навыков абстрактного и образного мышления, пространственного восприятия, ознакомят учащихся с техническими приемами макетирования, научат моделировать различные геометрические тела, помогут изучить приемы пластической проработки поверхности и ее трансформации в объемные элементы, познакомят с основными понятиями композиционного построения и моделированием предметно-пространственной среды.

Данное издание поможет успешно преодолеть очень важный для творческих вузов первоначальный этап обучения, когда учащиеся знакомятся с основными принципами своей будущей профессии, получая при этом необходимые навыки в самовыражении, а также внесет неоценимый вклад в развитие общей художественной культуры личности, обеспечив свободу в выражении своей мысли художественно-графическими средствами.

Приобретенные знания будут полезны в разнообразных творческих поисках, в том числе и в решениях экстерьеров и интерьеров различных зданий и сооружений, поиске дизайнерских форм, оформлении витрин, при составлении рекламы и рекламных объявлений и т. д.

Собственно говоря, мы будем иметь дело с макетным моделированием, отображающим весь творческий процесс в целом, а не только конечный результат.

Однако прежде чем перейти к решению всех этих сложных задач, необходимо овладеть общими приемами макетирования, познакомиться с формообразованием простых геометрических тел, с общими закономерностями композиционного построения объекта, что и будет рассмотрено ниже.

1. НЕОБХОДИМЫЕ МАТЕРИАЛЫ, ИНСТРУМЕНТЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЮ

Для создания хорошего макета необходим качественный подбор используемых материалов и инструментов, что, наряду со способностями и стараниями учащегося, является залогом успеха в изготовлении макетов.

Основными материалами для макетов служат простые в использовании бумага типа «ватман» и тонкий картон. Ватман бывает двух видов: рулонный и форматированный, в листах 60x80 и в папках размерами 30x40 или 30x20. В макетировании используют также и акварельную бумагу, которая по своим характеристикам более приближена к картону.

Отличие бумаги от картона заключается в том, что картон имеет лицевую и изнаночную стороны, часто отличающиеся по цвету. Для макетов возможно использование как тонированной, так и белой поверхности для большей выразительности творческого замысла.

Для работы с бумагой и картоном требуются следующие инструменты (рис. 1):

1. Хорошо заточенный макетный нож или резак с выдвижным лезвием.

2. Циркульный нож для вырезания окружностей и дуг. Если такого ножа нет, то возможно использование измерителя с сильно заточенной иглой, чтобы он прорезал бумагу или циркуля с рейсфедером, для этого в рейсфедер вставляется обломанная по диагонали бритва и крепко зажимается.

3. Ножницы с прямыми концами.

4. Клей (наиболее удобен для склеивания бумаги и картона клей ПВА, т. к. он белого цвета и не оставляет следов на листе), для приклеивания цветной бумаги к ватману или картону при цветовой композиции используется резиновый клей.

5. Специальная доска из фанеры, пластика или оргалита.

6. Линейки предпочтительно металлические, т. к. они не портятся макетным ножом (желательно с резиновой подкладкой на нижней поверхности, чтобы она не скользила по бумаге, и с выступом сверху, за который ее удобно держать).

7. Цветная бумага.

Залогом успешного выполнения макета является точное черчение и чистое изготовление деталей и разверток. Чтобы лишний раз не пачкать лист, для откладывания размеров или деления отрезков вместо карандаша используют измеритель, где возможно. Для этого требуется иметь качественный набор чертежных инструментов:

1. Готовальня — комплект чертежных инструментов, уложенных в футляр

(рис. 1). В продаже имеются готовальни как отечественного, так и зарубежного производства разных видов. При покупке готовален следует обращать внимание на то, чтобы в инструментах было меньше пластмассовых деталей. В готовальню должны входить следующие инструменты: круговой циркуль с карандашной вставкой большой и маленький (кронциркуль или «балеринка»), измеритель.

2. Чертежная доска или подрамник для вычерчивания разверток, деталей макета.

3. Рейка, натянутая при помощи лески на доску или подрамник, для проведения взаимно перпендикулярных и параллельных линий.

Рейка крепится на подрамник с помощью четырех гвоздей и, передвигаясь параллельно кромке листа бумаги или натянутого подрамника, обеспечивает необходимую точность черчения. При покупке рейку необходимо проверить, для этого проводим прямую линию, а затем переворачиваем рейку и проводим линию по той же грани рейки, если линии полностью совпадут, то рейка хорошая. Аналогично проверяются и все линейки.

4. Прямоугольные треугольники под углами 30° , 60° и 45° , для проведения прямых, параллельных, перпендикулярных и наклонных линий. При покупке треугольники также необходимо проверить. Проверка проводится аналогично проверке линеек, но только в этом случае к прямой линии восстанавливаем перпендикуляр и проверяем со впадемостью сторон треугольника.

5. Карандаши твердостью HB, H, 2H, 3H, или по российским стандартам ТМ, Т, 2Т, 3Т. Возможно использование карандашей-вставок с толщиной грифеля 0,3—0,5 мм, типа Rotring, Stadler и т. д.

6. Резинки мягкие типа «Архитектор», «Кохинор» и т. д.

Лекала, имеющие различную форму и служащие для вычерчивания кривых линий.

2. ОСНОВНЫЕ ПРИЕМЫ МАКЕТИРОВАНИЯ

Картон и бумага удобны и легки в ручной обработке. Кроме того, они обладают достаточной жесткостью, обеспечивающей прочность макета, и пластичностью, что практически дает возможность воплотить в той или иной форме все творческие идеи автора. Однако рулонный ватман при скручивании не представляет собой ровной, гладкой поверхности, пригодной к использованию. То же относится и к свернутой в рулон форматированной бумаге. Чтобы поверхность бумаги стала ровной, ее необходимо натянуть на подрамник или доску. Подрамник — это деревянная обрешетка, выполненная из реек, на которую набивается фанера. Для того чтобы натянуть бумагу на подрамник, лист ватмана с длинами сторон, на 2—3 см превышающими длины

сторон подрамника, мочат в холодной воде с двух сторон в течение 1—2 минут. Затем, слегка встряхнув, кладут на лежащий в горизонтальном положении подрамник или доску и разглаживают, разгоняя воду к углам. Затем осторожно наклеивают, промазав подрамник или доску по торцам клеем, внимательно следя за тем, чтобы клей не попал на плоскость доски. Для наклейки бумаги можно использовать клей ПВА, казеиновый клей или клей, приготовленный из муки, разбавленной водой, до консистенции сметаны. Не натягивая лист, без лишних усилий, аккуратно (изнутри к краям) расправить углы и, свернув припуски «конвертом», обжать лист по краям и закрепить кнопками каждую сторону. Сушить доску надо в горизонтальном положении. При высыхании бумага сама натянется, и поверхность будет ровной. Только после того как бумага высохнет, на ней можно начать работать: чертить развертки и выполнять другие необходимые операции.

Теперь расскажем о некоторых основных приемах придания бумаге конфигураций, которые в дальнейшем будут применяться.

Чтобы сделать любую криволинейную поверхность, нужно пропустить бумагу через вал или какой-нибудь цилиндрический предмет, например, карандаш или ручку (рис. 2). 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 одну треть толщины листа, внимательно следя, чтобы не прорезать его до конца. Надрезы во всех видах разверток выполняются макетным ножом по металлической линейке. Если лист тонок, 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 вам необходимо создать структуру или жесткий пространственный каркас в макете, а также в случаях полых геометрических форм мы используем П-образные или Г-образные в сечении элементы, т. к. 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 (рис. 3).

После того как проведены все указанные операции, то есть бумага и 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 (рис. 4). Существует более простой вариант склейки — приклеивание одной формы к другой при помощи отворотов краев бумаги. Отвороты также надрезаются в сторону загиба. Этот метод приклеивания наиболее эффективен и необходим при изготовлении достаточно крупных цилиндрических объемов, где требуется иметь закрытыми все поверхности. В этом случае надо очень тщательно по окружности сделать надсечки отворачиваемых треугольничков, чтобы предельно сохранить кривизну круга и избежать образования щелей между кругом и прямоугольной частью развертки цилиндра (рис. 5).

Для большей выразительности в макетировании часто 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. Для того 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. Если на развертке имеются грани, то надсечки для их сгиба выполняются после приклеивания цветной бумаги. Бывает интересным и более качественным вариант, когда размер приклеиваемой цветной бумаги на 1 мм меньше размера грани к которой приклеивается. В этом случае по краям грани остаются узкие белые полосы. Если нужно использовать цвет или тон, которого 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. Для этого бумага должна быть обязательно натянута на подрамник, после чего она прокрывается 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, тогда она ровно ложится, а если покрасить лист без натяжки подрамника, он покоробится.

Только после того, как краска высохнет на листе, можно вычертить развертку, сделать нужные надрезы и только потом приступить к сборке деталей макета.

3. ЗАКОНОМЕРНОСТИ КОМПОЗИЦИОННОГО ПОСТРОЕНИЯ

Архитектурной композицией называется целостная художественно-выразительная система форм, обусловленная его содержанием. Это — структура архитектурного произведения, расположение его основных

элементов в определенной системе и последовательности. Основными задачами композиционного построения является создание гармоничного, художественно-выразительного образа и обеспечение целостности и единства общего решения, где любое объемно-пространственное формирование предполагает дифференциацию и взаимосвязь отдельных элементов. Поэтому главным в изучении общих закономерностей построения композиции является выявление систем соподчинения элементов и основных типов их соотношений. Важными характеристиками композиционного решения объекта являются членения, очертания и конфигурация составляющих ее элементов, а также размеры, расположение и ориентация центров.

Каждое объемно-пространственное решение может по своей структуре представлять вариант решения с одним или несколькими центрами при значительной величине объекта. Центр композиции может состоять из одного или нескольких объемных элементов, а также представлять собой пространство, ограниченное рядом объемно-пространственных форм. Исходными элементами здесь могут являться прямоугольные, многогранные фигуры или тела вращения, полые и целые, в отдельных случаях виды сложных форм обусловлены выбранной тематикой. Центр композиционного решения влияет не только на структуру всей композиции и ее расположения в пространстве, но и на ее свойства.

К основным средствам, используемым при создании композиции, можно отнести следующие: геометрический вид формы, ее величина, положение в пространстве, масса, фактура, цвет, светотень. Каждое из свойств может изменяться в определенных пределах и имеет бесконечное количество вариаций, при сопоставлении которых возможны самые разнообразные сочетания композиционных закономерностей, среди которых выделяют особую группу средств, объединяемую понятием «ритм».

Ритм — это закономерное чередование элементов во времени и пространстве и наиболее универсальный закон построения художественной формы. В произведениях живописи, графики и скульптуры метроритмические закономерности можно обнаружить в светотеневых и цветовых отношениях, ритме линий пятен и пространственных членений. Повторение равных величин устанавливает простейшую зависимость между ними в силу их тождества.

В искусстве различие между подобными формами, выраженное в разности составляющих их элементов, их конфигурации или цвете, соизмеряется понятиями «контраст», «нюанс», «тождество». *Контрастными* считают такое соотношение между сравниваемыми объектами, в которых явно преобладает различие. Если параметры свойств композиционных элементов и всей композиции в целом близки по своим качественным характеристикам, то мы имеем дело с *нюансом*. При исходных качественных характеристиках — это тождество.

Композиционное построение объемно-пространственной формы основано на принципах сопоставления: массивность — пространственность, легкость —

тяжесть, симметрия — асимметрия, динамика — статика.

Структура построения объемно-пространственной композиции имеет ряд своих особенностей. Так, большей величине формы соответствует большая масса. Один и тот же вид формы, в зависимости от величины и входящего в ее пределы пространства, может иметь различную степень массивности. Если из бумаги склеить обычный куб и в противовес ему выклеить куб пустотелый, грани которого в развертке представляют собой рамки или сетки, то первый в сравнении со вторым будет массивнее или тяжелее, а второй легче. Массивность передаст зрительное ощущение тяжести, веса. Нарастание массивности к месту опоры создает впечатление устойчивости композиции. Степень массивности зависит также от характера членений формы, их выноса и пропорций.

По способу построения каждый вид композиционного решения может быть симметричным и асимметричным.

Понятие «симметрия» происходит от греческого слова «*symmetria*» — соразмерность. В дальнейшем симметричными мы будем называть те фигуры, которые в результате последовательно проведенных в плоскостях отражений могут совмещаться сами с собой.

Наиболее распространенным и широко известным в архитектуре видом симметрии является зеркальная симметрия, симметрия левого и правого. Симметрия здесь состоит в том, что две отраженно равные части фигуры расположены одна относительно другой как предмет и его отражения в зеркале. Воображаемая плоскость, которая делит такие фигуры на две зеркально равные части, называется *плоскостью симметрии*.

Не менее известен и такой вид симметрии, как осевая, или симметрия вращения. Линия, при полном обороте вокруг которой форма совмещается сама с собой, называется *осью симметрии*.

Кроме этих видов симметрии существуют и другие, не менее распространенные в архитектуре. Однако формы, построенные на их основе, далеко не всегда осознаются как симметричные. К таким «неосознанно» симметричным формам относятся, например, формы, симметрия которых состоит в совмещении формы самой с собой путем переноса на определенное расстояние, которое называется *периодом переноса*.

Большое значение симметричные преобразования имеют в построении орнаментов, так как орнамент выражен предельно ясными и четкими соподчиненными акцентами и повторениями и часто строится на модульно тождественных элементах в форме метрического ряда.

Противоположным симметрии понятием является *асимметрия*.

Закономерность построения симметричной формы обеспечивает ее восприятие, как целостной. В асимметричных же композициях целостность форм достигается созданием зрительного равновесия всех ее элементов.

Качественные изменения соотношений величины и формы элементов

приводят к изменению всего облика композиционного решения. На примере композиционной пары изменение расположения элементов в пространстве придает одной композиции статические свойства, а другой динамические.

В поисках гармоничности формы архитекторы, художники и графики выбирают определенные закономерные отношения, выраженные как целыми, так и иррациональными числами. Архитекторы руководствуются этими закономерностями для построения целостной и выразительной архитектурной формы, художники - для гармоничности элементов картины, графики стремятся подчинить этим закономерностям начертания букв и их элементов при построении шрифтов.

Слово «пропорция» и производное от него «пропорционирование» происходят от латинского *proportio* — соразмерность, соотношение частей к целому и между собой. Пропорционирование, как метод согласования частей и целого, способствует достижению эстетической целостности и гармоничности объемно-пространственной формы за счет объединения ее размеров в какую-либо систему, известно уже давно. Еще в Древнем Египте широко использовалась система пропорционирования на основе «священного египетского треугольника» (прямоугольный треугольник со сторонами 3:4:5). На основе этих соотношений, например, построил свой шрифт Пиранези. В основе другого известного метода пропорционирования лежит система вписанных квадратов, дающих геометрический ряд 1:1,42 с чередованием иррациональных и целых простых чисел. Прямоугольник, построенный на этих отношениях, при делении его пополам сохраняет свои пропорции неизменными. Эта же система создана в Египте и применялась в средние века. Это соотношение используется в формате бумаги. Оно связывает древнерусскую сажень и косую сажень. Наибольшее распространение среди систем пропорционирования имеет так называемое «золотое сечение», известное еще со времен Древнего Египта и Древней Греции и открытое заново в эпоху Возрождения Леонардо да Винчи. В цифровом соотношении оно приблизительно равно 1:1,618. На основе этого членения может быть получен геометрический ряд 0,146—0,236—0,382—0,618—1—1,618—2,618—4,236 и т. д.

Помимо простых отношений золотого сечения применяются и различные производные, например, функция золотого сечения 1:1,12.

Пропорционирование может быть использовано не только как метод создания целостной формы, но и для уточнения и гармонизации уже найденных форм. Однако пропорционирование нельзя рассматривать как единственное и обязательное условие для достижения целостности композиции.

Другим широко используемым средством композиционного решения объекта является его цветовое решение. Цвет — неотъемлемое свойство видимого мира, он отражает объективные характеристики любого объекта и окружающей его среды, в том числе предметного окружения и освещенности.

Цвет может подчеркнуть строение объемов и пространства, усилить их воздействие на человека или, наоборот, нейтрализовать его.

В результате изменения колорита может измениться наше представление об объеме и пространстве, его окружающем. А изменение освещенности влияет на восприятие основных характеристик очертаний формы, рельеф и фактуру.

Все цвета разделяются на хроматические «цветные» и ахроматические — «бесцветные». К ахроматической гамме относятся все оттенки серого, полученные от смешения черного и белого цветов. В цветовой гамме можно выделить *три основных цвета: красный, синий и желтый*, из смешения которых теоретически образуются все другие цвета.

Величина и форма цветowych пятен зависят от характера выбранной формы. Например, параллелепипед легче деформировать пятнами, повторяющими очертания его ребер или диагоналей. Другим примером деформации формы может служить военный камуфляж. Чрезмерно мелкие пятна могут воспроизвести эффект фактуры или текстуры без разрушения объема.

Отношение человека к цвету закрепилось в цветовой классификации. Различают «теплые» и «холодные» цвета. К «теплым» относятся красные, оранжевые и желтые цвета, ассоциирующиеся с солнечным светом. К «холодным» цветам относятся: синие, голубые и сине-зеленые, ассоциирующиеся со льдом, водой и небом.

Пространственные свойства цвета находятся в зависимости от восприятия воздушной перспективы: яркие, теплые и контрастные сочетания характерны для ближнего плана, холодные — для дальних планов.

На выбор цветового решения существенное влияние оказывает вид объекта. Монолитные формы чаще всего предполагают монохромную окраску, или полихромную с нюансной величиной контраста по цветовому фону, светлоте, контрасту очертаний цветowych пятен. Целостные монолитные формы обладают единством в цветовом решении. Расчлененные формы вызывают большее разнообразие в использовании цветowych пятен структурного членения формы. Вообще сильная пластическая разработка снижает цветовую активность и, наоборот, делает ее актуальной при скудности пластического решения.

Цвет помогает решить разнообразные композиционные задачи, подчеркивает замысел автора. Например, цветом можно зрительно достичь ощущения динамичности или статичности объекта.

4. ЛИНЕЙНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ И ИХ КОМПОЗИЦИИ

Линейными называются элементы, в которых один из параметров (длина, ширина или высота) превалирует над другими.

Сооружения из линейных элементов всегда встречались в архитектуре. Хотя необходимо признать, что чаще всего это были плоскостные композиции в виде различных форм ограждений. И лишь во второй половине XX века,

благодаря своей схожести на освоенные в других областях формы техномира, получили признание новые объемно-пространственные композиции из линейных элементов. Например, решетчатые конструкции радиомачт подготовили восприятие широко распространенных в современных архитектурных решениях вантовых и стержневых пространственных конструкций (рис. 6).

Общий стилеобразующий процесс в линейных композициях с их системой формообразования требует предельного абстрагирования. Поэтому все представленные ниже композиции создаются посредством использования цвета, графических схем (плоскостные композиции), массы, пространства и фактуры материала.

Плоскостные композиции

Композиционное решение на плоскости имеет свои особенности построения. Главным фактором, определяющим все построение плоскостной композиции в целом, является линия. Форма, цвет и фактура находятся в соподчиненном к ней отношении.

Одной из главных особенностей этих форм композиции является строгая геометричность. Чаще всего используются сочетания:

1. Прямолинейных элементов всевозможных параметров, но подчиненных какой-либо закономерности расположения или начертания (например, подчиненных прямоугольной сетке координат) (рис. 7). Другой вариант - линии членят плоскость листа на сложные по конфигурации части, пересекаясь или врезаясь друг в друга. Возможно также использование остроугольных форм.

2. Прямых и кривых (составленных из дуг различных радиусов) (см. рис. 8, 9).

3. Возможно использование только окружностей различной величины и криволинейных элементов.

Динамичность композиционного решения может быть подчеркнута цветом. Общий колорит произведения может придать всей композиции большую гармоничность или, наоборот, ввести фактор раздражающего диссонирующего восприятия. Возможно одновременное использование фактуры и цвета. Нежелательно использование цвета с целью зрительного разрушения или деформации формы.

При размещении композиции на листе необходимо учитывать соотношения масс отдельных элементов, расположение центра композиции и ее ориентацию на листе (верх и низ композиции).

Создание сложных, иногда подобных графическим, композиций, придает им свойства произвольного линейно-плоскостного орнамента.

Орнаменты

Всякому народу, на какой бы стадии развития культуры он бы не находился, присуще мощное стремление к созданию красивых форм. Орнамент - это художественное украшение, узор, построенный на ритмическом чередовании геометрических или изобразительных элементов, в переводе с латинского *ornamentum* - украшение. Орнамент в архитектуре возник сразу же, как только она появилась. Еще в капителях древнеегипетских храмов наблюдаются орнаментальные мотивы.

В ассирийских орнаментах, кроме рельефных узоров, встречаются и растительные мотивы, цветок лотоса, шишки пинии, ряды розеток и т. д.

У древних греков орнаментика возникла вначале из египетских и ассирийских традиций, однако эллины сумели их видоизменить и создать на их основе свой орнаментальный стиль, в котором декоративные мотивы строго соподчинены архитектурному и тектоническому назначению отдельных конструктивных элементов.

К концу XIX в. в искусстве появляется возрастающее стремление к реформам. Стиль модерн - яркое выражение взглядов того времени, где использование старых традиций сочетается с новыми формами в виде декоративных линий.

Выбор типа орнамента, его формы, мотивов и трактовки обусловлен историческими, местными, национальными или стилистическими условиями.

Характер орнамента представляет обычно совокупность элементов в каком-либо стиле. Орнаменты бывают ленточные, ковровые с четким чередованием однотипных форм, часто с геометрически построенным узором, и «геральдические» с симметричным построением узора.

Композиционно организованные повторяющиеся элементы орнаментов могут состоять из геометрических форм, растительных узоров, изображения птиц, животных, людей и фантастических образов.

Рисунок может повторяться через определенные интервалы или быть единым для всей поверхности. Желательно использование фактуры бумаги и цвета.

Макетирование в линейных орнаментах осуществляется делением поверхности на ряд элементов с расположением их последовательно или на расстоянии друг от друга, а также на разных, нюансных по высоте уровнях, как, например, в переплетающемся орнаменте. Изготовление таких орнаментов имеет свои особенности, т. к. отдельные элементы переплетены между собой, то каждая фигура может иметь несколько точек опор на разных высотах. Если детали такого орнамента имеют незначительную толщину, то она может быть приравнена к толщине листа «ватмана» или картона, из которого выполняется макет.

Задание 1. Членение фронтальной поверхности прямолинейным геометрическим орнаментом.

Цель: Изучить некоторые приемы выявления пластики фронтальной поверхности.

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

Требования: Выполнить геометрический орнамент по образцу (рис. 10). Придумать членение фронтальной поверхности с помощью прямых линий (орнамент). Размер 10x30 см.

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

Порядок выполнения макета:

- сделать чертеж;
- переколоть измерителем нужные точки на изнанку листа;
- сделать надсечки;
- сделать сквозные прорези;
- стереть карандашные линии;
- согнуть по линии надсечек.

Задание 2. Членение фронтальной поверхности криволинейным орнаментом.

Цель, задачи и методические указания смотри задание 1.

Требования: Сделать макет циркульного орнамента по образцу (рис. 11). Придумать членения фронтальной поверхности с помощью циркульных или кривых линий (орнамент). Размер 10x30 см.

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

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

Задание 3. Членение поверхности с помощью ритмических рядов.

Цель: Знакомство с понятием ритма и закономерностями построения ритмического ряда.

Задачи: Освоить приемы остановки ритмического ряда и выделения центра композиции. Освоить принципы получения объемного ритмического ряда из цельного плоского листа бумаги.

Требования: Выполнить макет по заданному образцу (рис. 12).

Придумать композицию из листа бумаги с ритмическими членениями, используя ритмические ряды. Размер 20x30 см.

Методические указания: Если надсечь и прорезать все линии, как показано на образце, то получится ритмический ряд. Элементы этого ряда изменяются с определенной закономерностью по высоте и по выносу от плоскости листа.

В творческом макете предлагается менять частоту прорезей, внося изменения в их ритмическую закономерность; разрезать плоскости этих элементов и отгибать их внутрь, получая дополнительные членения, более интенсивную пластику, богатую светотеневую градацию. Внося эти изменения, можно получить разнообразные варианты ритмических членений с использованием возрастающих, убывающих, встречных, сложных и простых ритмических рядов.

Ритм членений, светотень создают определенную пластику, используемую для разработки поверхности объемной формы. В следующих заданиях можно проследить, как меняется впечатление от простой формы куба в зависимости от пластического решения его поверхностей.

5. ПРОСТЫЕ ОБЪЕМНЫЕ ФОРМЫ

Сложные объемно-пространственные композиции состоят, как правило, из простых линейных, плоскостных или объемных элементов. Мы уже познакомились с линейными и плоскостными элементами. И выяснили, что вид элемента определяется соотношением длины, ширины и высоты формы. Что касается объемных форм, то для объемной формы (тела) характерно относительное равенство размеров по трем координатам, (измерениям).

Помимо соотношения размеров объемные тела имеют и другие характеристики, такие как характер очертания их поверхности.

По этому признаку можно разделить все объемные тела на четыре группы:

1. Тела, образованные плоскостями, имеющими перпендикулярные ребра (кубы, прямые призмы);
2. Тела, образованные наклонными плоскостями (пирамиды, наклонные призмы и др.);
3. Тела вращения и формы, образованные криволинейными поверхностями (сфера, конус, цилиндр и др.);
4. Сложные стереометрические фигуры, имеющие прямолинейные и криволинейные поверхности.

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

Правильные многогранники (призмы, пирамиды)

Многогранником называется геометрическое тело, ограниченное многогранной поверхностью, состоящей из плоских многоугольников. Каждая сторона многоугольника служит одновременно стороной другого. Сами многоугольники называются *гранями*, а общие их стороны - *ребрами*, 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.

Начнем с наиболее характерного объема — куба. У куба все ребра и грани равны, боковая поверхность состоит из четырех равных квадратов, основания куба — два квадрата, тождественные квадратам боковой поверхности. Построим на листе развертку боковой поверхности и граней основания. Затем по металлической линейке делаем надрезы глубиной примерно на $1/3$ листа ватмана или тонкого картона. Затем развертку вырезаем. Для того чтобы собрать полученную развертку при достаточной плотности бумаги, грани можно склеить встык друг с другом.

Однако при недостаточном опыте в макетировании лучше использовать следующий прием. На развертке у каждой грани куба делают отвороты краев, т. е. откладывают от каждой стороны полоски шириной 3—5 мм. Затем делают с наружной стороны надрезы макетным ножом по металлической линейке по линиям сгиба ребер. После этого вырезают развертку вместе с отворотами, осторожно сгибают по ребрам и надрезанным отворотам, аккуратно смазывают отгибы клеем ПВА и прижимают их к противоположенным граням. При достаточной аккуратности выполнения и точности вычерчивания развертки макет получится качественным.

По тем же правилам делаются развертки правильных призм. Боковая поверхность любой правильной призмы будет состоять из прямоугольников, а оба основания будут представлены многогранниками с заданным количеством граней.

К правильным многогранникам относятся и пирамиды. Пирамида называется *правильной*, если в ее основании лежит правильный многоугольник, а боковые грани — равнобедренные треугольники. Высота пирамиды проходит

через центр основания. Построим развертку пирамиды и склеим ее. После этого делаем отвороты.

Надрезаем ребра макетным ножом с наружной стороны, пирамиду вырезаем, намазываем отвороты клеем ПВА и собираем.

Теперь рассмотрим варианты более сложных пластических разработок кубов, параллелепипедов и призм, в которых пластическое решение поверхности граней осуществляется использованием надсечек, прорезей и отгибов, с пластикой поверхности от слабого до глубокого рельефа. На рис. 13 мы видим развертку куба с Г-образными прорезями. Образовавшийся прямой угол можно отгибать вверх или вниз. Для фиксации полученных членений подклеивается полоска бумаги.

Следующий вариант пластического решения куба и пирамиды может быть выполнен аналогично предыдущему. Но возможен вариант сгибов членений без их дальнейшей фиксации. В этих случаях возникают дополнительные членения, дающие более интенсивную пластику и светотеневую градацию. А применение цвета с внутренней стороны полностью изменит впечатление от общего решения объемной формы.

Полые геометрические тела могут иметь внутреннюю структуру, которая может быть представлена плоскостями различного вида и очертаний (прямолинейными, криволинейными, спиралевидными и т. д.).

Тела вращения (цилиндр, конус)

Поверхностью вращения называется поверхность, образованная вращением линии — прямой или кривой — вокруг неподвижной прямой, т. е. оси вращения. Тип поверхности напрямую зависит от формы образующей и ее положения относительно оси вращения.

Наиболее простым телом вращения является цилиндр. Цилиндр 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 возможно рассчитать все параметры цилиндра, но есть более простой графический способ, в котором 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. Получили развертку боковой стороны цилиндра. Делаем на ней отворот. Придание прямоугольнику боковой поверхности криволинейной формы возможно сделать двумя путями:

1. Использовать прокатку через вал (карандаш, ручку и т. п.) (рис. 2).

2. Поверхность боковой развертки разделить вертикальными линиями через 3—5 мм, после чего надрезать с наружной стороны макетным ножом, вырезать развертку, и прямоугольник сам сворачивается по кривой. Этот способ более качественный. После чего склеить боковую поверхность. На обоих кругах основания около каждой из 12 (16, 24 и т. д.) частей построить отвороты в виде треугольников для склеивания основания с боковой поверхностью цилиндра, затем надрезать отвороты с наружной стороны, загнуть и склеить объем.

Другое простое тело вращения — конус. В основании конуса лежит круг. Боковая поверхность конуса на развертке представляет собой круговой сектор, радиус которого равен длине образующей. Для построения развертки графическим способом также как и при построении развертки цилиндра, разделим плоскость основания на 12 (16, 24 и т. д.) частей и отложим измерителем 12 таких частей на 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.

В макетировании часто используют и усеченные объемные формы. Причем, если плоскости основания параллельны секущей плоскости, то в сечении мы имеем круг. В случаях, когда секущая плоскость направлена под углом 90° к плоскости основания и проходит через ось вращения, то в цилиндре и конусе мы имеем соответственно прямоугольник и треугольник. Если плоскость сечения направлена под произвольным углом, то искомая фигура может быть получена при помощи дополнительного построения.

Задание 4. Выполнение макетов простых геометрических тел.

Цель: Овладеть первичными моторными навыками макетирования.

Задачи: Познакомиться с основными начальными приемами изготовления макетов объемных форм.

Требования: Выполнить макеты: куба (8x8 см), цилиндра (диаметр 8 см, высота 16 см), пирамиды (сторона 8 см, высота 16 см), конуса (диаметр 8 см, высота 16 см) по предложенным образцам.

Методические указания: Приведенные на схеме развертки куба и пирамиды (рис. 13) склеиваются встык клеем ПВА. Чтобы линии сгиба на ребрах куба и пирамиды были ровными и четкими, необходимо с внешней стороны бумаги по линии сгиба сделать надсечку. Надсечка делается на 0,5 толщины листа бумаги, это надо делать легко, чтобы не прорезать бумагу насквозь. Затем нужно согнуть бумагу по этим линиям и склеить стыки.

Основания конуса и цилиндра (окружности) вырезаются ножом и

подравниваются ножницами. Окружность можно вырезать и при помощи измерителя, если очень хорошо заточить одну из иглонок. Для склеивания боковых поверхностей конуса и цилиндра можно предусмотреть дополнительный клапан. Чтобы боковая поверхность цилиндра согнулась ровно, можно на ее выкройку нанести надсечки через равные промежутки (5 мм). Ровную кривизну можно получить также, если скручивать детали между двух листов пленки, используемой для рентгеновских снимков.

На всех приводимых далее исходных чертежах приняты определенные условные обозначения: самая толстая линия соответствует линии основного контура и прорезается насквозь; пунктирная линия — невидимый контур, ее надо надсечь с изнаночной стороны; самая тонкая линия соответствует надсечке с лицевой стороны.

Чтобы качество макета было высоким, надо сделать очень точный чертеж, сделать надсечки и прорезы, а следы карандаша аккуратно стереть. Иногда можно не пользоваться карандашом, а делать уколы измерителем в нужных местах. Сначала на выкройках делаются надсечки, а потом сквозные прорезы.

Задание 5. Пластическое решение двух граней куба с использованием метроритмических закономерностей.

Цель: Изучение некоторых свойств объемной формы: геометрический вид, масса, положение в пространстве, светотень и т. п.

Задачи: Усвоить понятия фронтальной и объемной композиций.

Освоить приемы создания пластики поверхностей объемной формы.

Требования: Создать фронтальную композицию, как часть объемного сооружения, повернутого к зрителям главным фасадом (статическое восприятие). Размер куба 10x10 см, глубина пластики не должна превышать 5 см.

Ориентировать куб в пространстве на основное направление восприятия за счет ритмических членений его поверхности.

Методические указания: Композиционный центр может располагаться на одной из граней куба или на его ребре. Пластические членения куба должны быть выполнены таким образом, чтобы при трансформации превращаться в плоскость листа, ограниченного контурами выкройки.

На примерах видно, что по мере увеличения пластики в основной объем куба внедряется и пространство. Объем имеет преимущественную ориентацию на главную точку восприятия. В зависимости от места расположения и характера членений (угловое, центральное, симметричное, асимметричное) меняется и восприятие самого объема в пространстве, его ориентация на зрителя.

Модели геометрически правильных тел вращения (шар, тор)

Поверхности некоторых геометрических тел криволинейной формы нельзя развернуть в одну плоскость, например, шар. Для развертки таких поверхностей используют способы приближенной развертки, так как эти формы не поддаются буквальному их воспроизведению из бумаги и картона. Для изготовления шара и тора в макете предложены варианты их макетной имитации (рис. 14).

Для изготовления макета шара используется способ взаимно перпендикулярных секущих плоскостей. Поверхность шара рассекают вертикальными и горизонтальными взаимно пересекающимися плоскостями, которые в сечении представляют собой круги разного диаметра с надрезами для соединения кругов в единую модель. Чем чаще эти плоскости расположены по отношению друг к другу, тем больше модель приближена к натуральному изображению шара. Для того чтобы рассчитать размеры плоскостей и их надрезы, нужно вычертить проекции шара с секущими плоскостями. Взаимно перпендикулярные плоскости соединяются друг с другом путем вставки через надрезы одной плоскости в другую. При этом возможно минимальное использование клея для фиксации соединений. Круги секущих плоскостей вырезаются циркульным ножом или ножницами.

Если поверхность шара образуется вращением окружности вокруг оси, проходящей через ее центр, то тор образуется вокруг оси, не проходящей через ее центр. Поэтому для изготовления модели тора используется другой вариант метода секущих плоскостей. 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 с моделью шара.

Задание 6. Формирование объема шара с помощью взаимно перпендикулярно секущих плоскостей.

Цель: Ознакомиться с методом секущих плоскостей.

Задачи: Освоить макетирование объемной формы из плоских элементов.

Требования: Выполнить макет шара по образцу (рис. 14). Диаметр 8 см.

Методические указания: Макет собирается без клея из отдельных деталей, выкройки которых показаны на рис. 14. Если через окружность (горизонтальную проекцию шара) провести через равные промежутки взаимно перпендикулярные сечения, то им будут соответствовать определенные элементы, имеющие форму круга, радиус которого равен половине длины соответствующего сечения. Основными конструктивными элементами будут две окружности с диаметром, равным величине диаметра шара. Они закрепляются перпендикулярно, вставляясь одна в другую за счет прорезей, равных толщине листа бумаги, из которой сделан макет. Прорези равны

половине высоты соответствующей части элемента. Остальные элементы представляют собой полуокружности с радиусом, равным половине длины соответствующего сечения, и крепятся последовательно в прорези на основных элементах. Для придания конструктивной жесткости дополнительно вставляются горизонтально два элемента.

Модели сложных тел вращения

К сложным телам вращения можно отнести объемы, где имитируются различные архитектурные формы: луковицы, балясины, вазы, параболоиды, эллипсоиды и т. д. В моделировании таких объемов требуется знание построения сопряжений. *Сопряжением* называется плавный переход от прямой линии к дуге окружности, и от дуги одной окружности к дуге другой окружности. Более подробно с построением сопряжений можно познакомиться в специальной литературе по черчению. В этом разделе мы рассмотрим несколько примеров такого вида моделей, выполненных двумя другими вариантами способа секущих плоскостей.

Первый вариант формирует модель только из радиально расположенных плоскостей, повторяющих абрис формы, например, балясины. Абрис формы имеет сложное очертание и вычерчивается с использованием различного рода сопряжений. Для того чтобы сделать макет, вычерчиваем вертикальное сечение балясины, делаем надрезы по оси вращения снизу или сверху и собираем модель с минимальным использованием клея, только для фиксации плоскостей сечений.

Второй вариант формирует модель горизонтальными плоскостями сечений, нанизанных на вертикальный стержень. Для этого выклеивается горизонтальный стержень в виде длинного цилиндра небольшого диаметра.

Третий вариант представляет собой вариации рассмотренных выше способов моделирования тел вращения.

Говоря о телах вращения нельзя не отметить и другого способа моделирования путем членения многогранника на более мелкие отсеки, в результате чего ребра многогранника «стираются», грани исчезают, и поверхности получают криволинейное очертание. Нужно только понимать, что процесс создания такой фигуры достаточно трудоемок, кроме того, сложно до бесконечности увеличивать число граней, поэтому данный способ не совсем обоснован и предпочтительней использовать методы, описанные выше.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Хочется надеяться, что освоение учащимися основ макетирования будет способствовать дальнейшему сознательному овладению процессом архитектурного творчества. Данная программа не претендует на законченность. Наоборот, в процессе обучения присутствует попытка ее видоизменять, выявляя ее слабые стороны. Каждое задание завершается обсуждением и оценкой.

ПРИЛОЖЕНИЯ

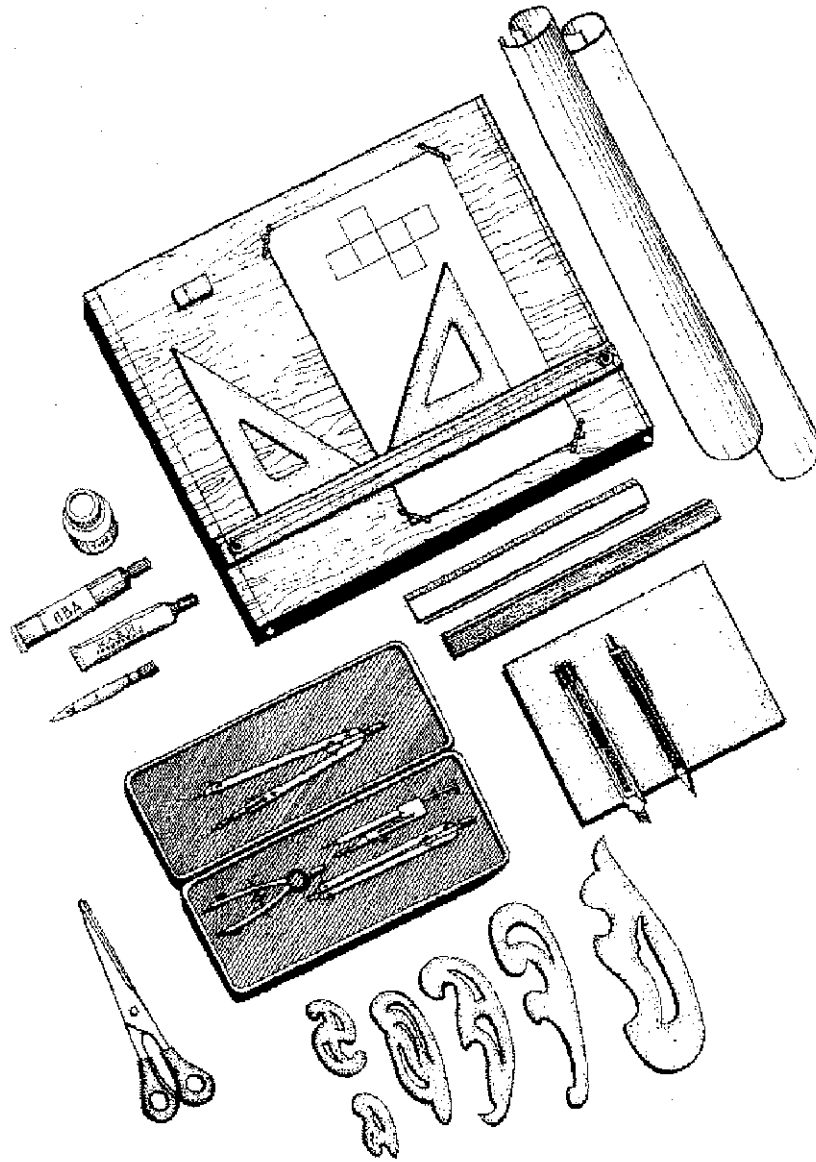


Рис. 1

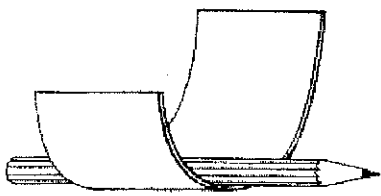


Рис. 2

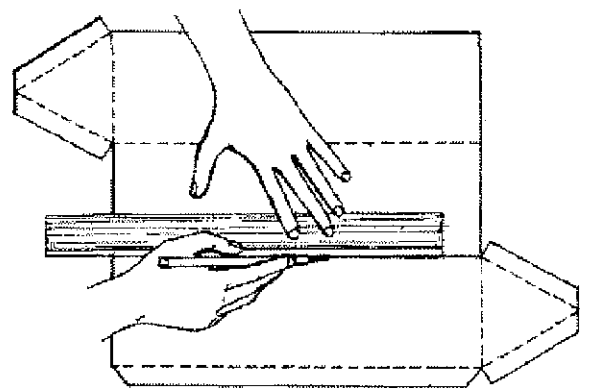
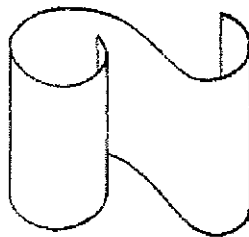


Рис. 3

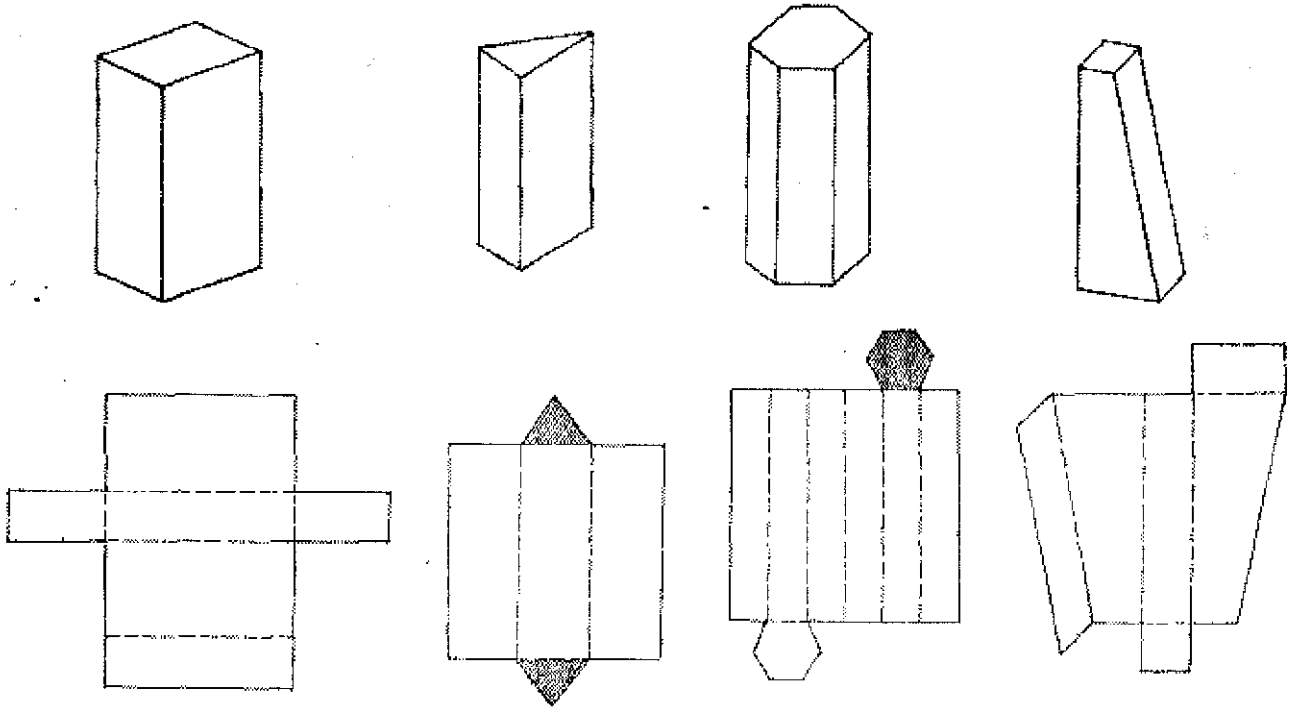


Рис. 4

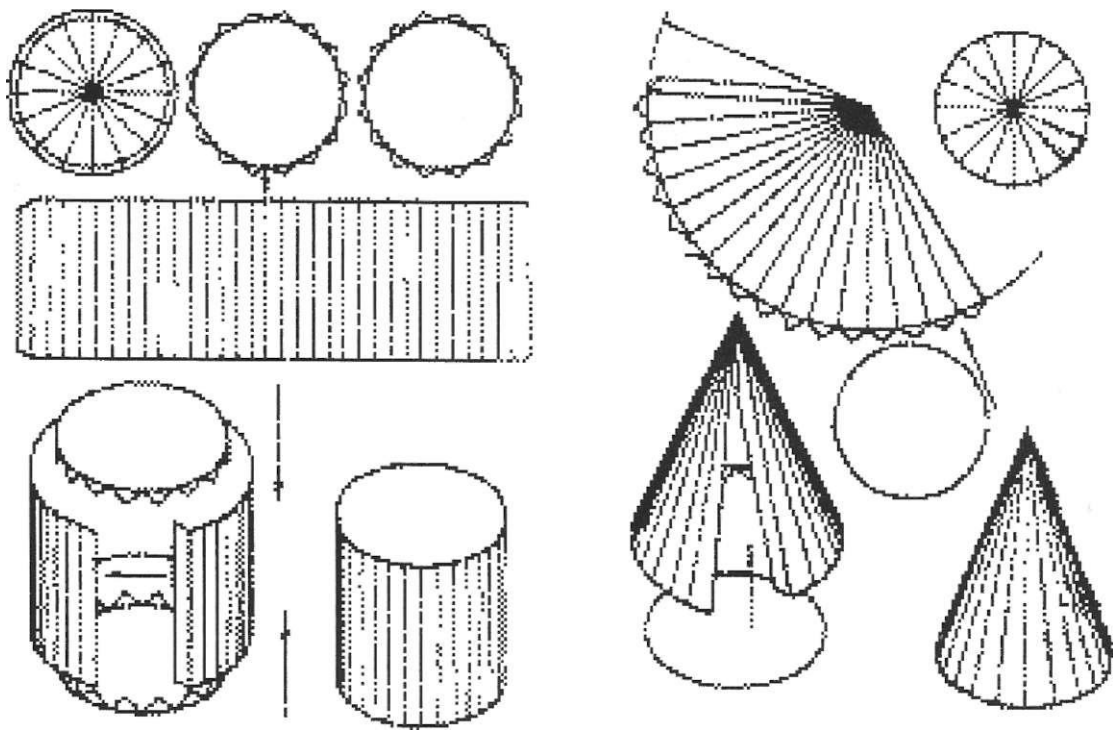


Рис. 5

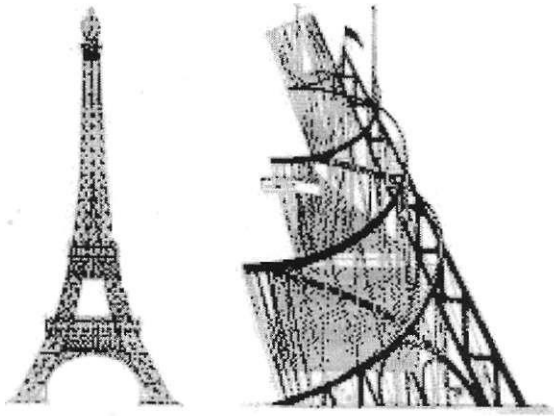


Рис. 6

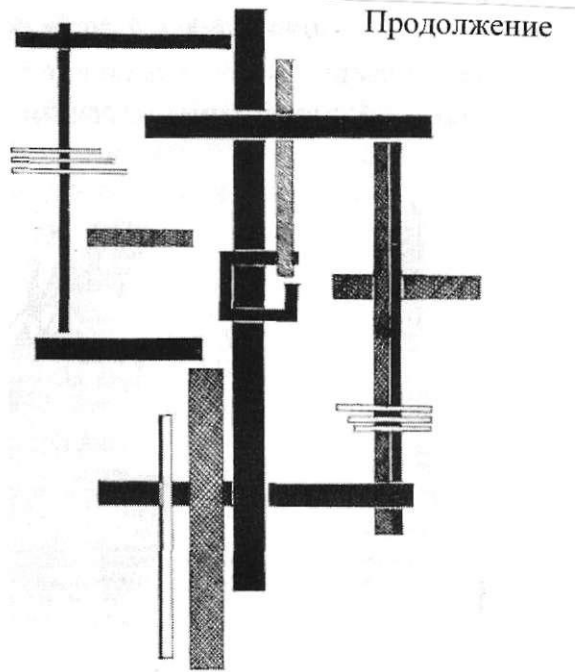


Рис. 7

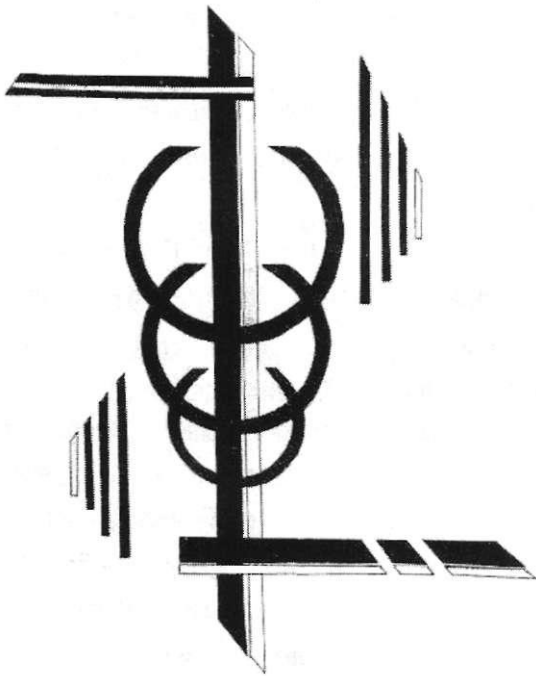


Рис. 8

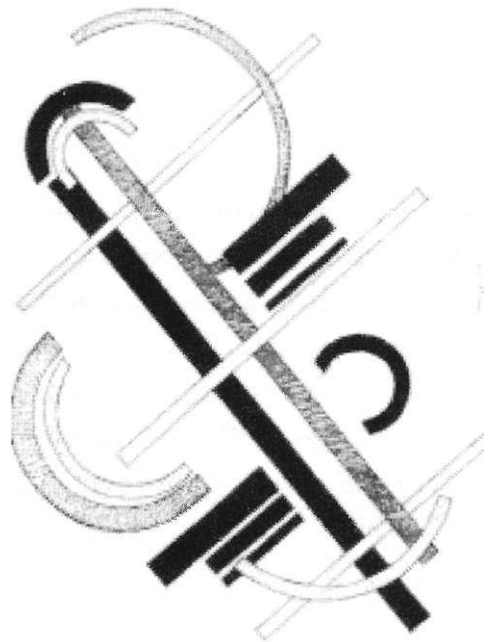


Рис. 9

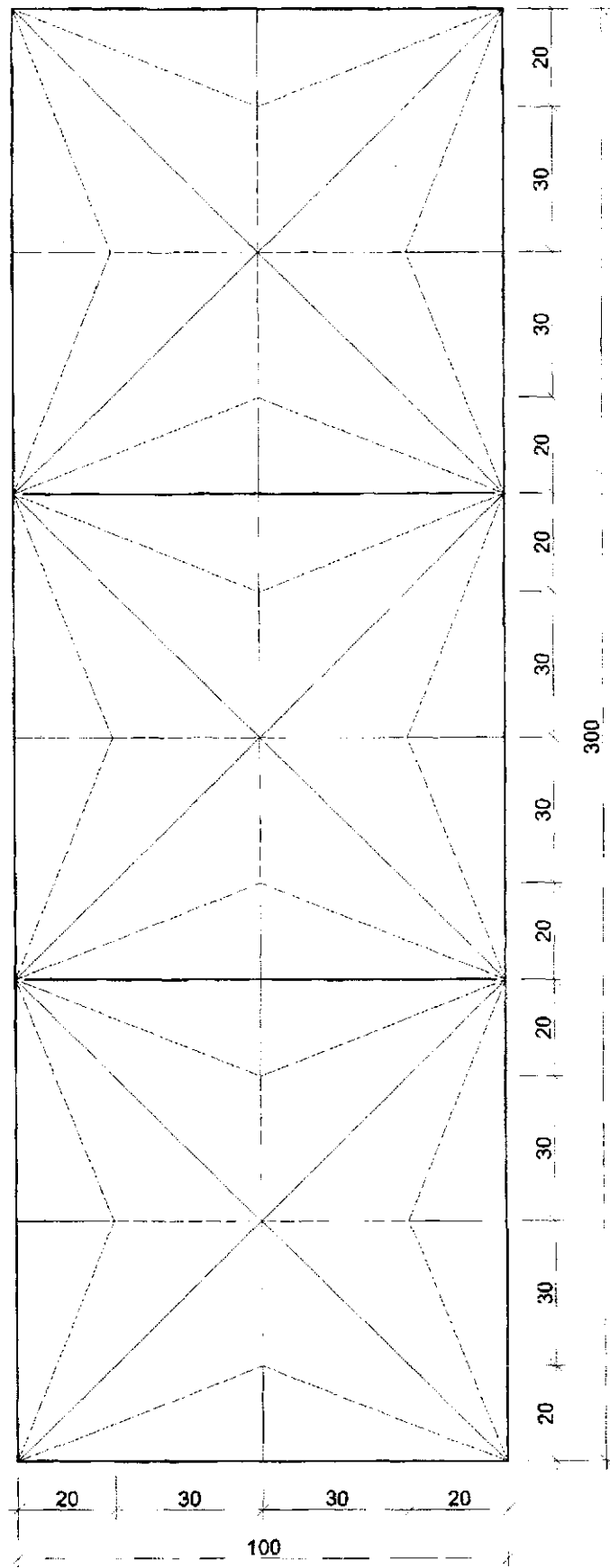


Рис. 10

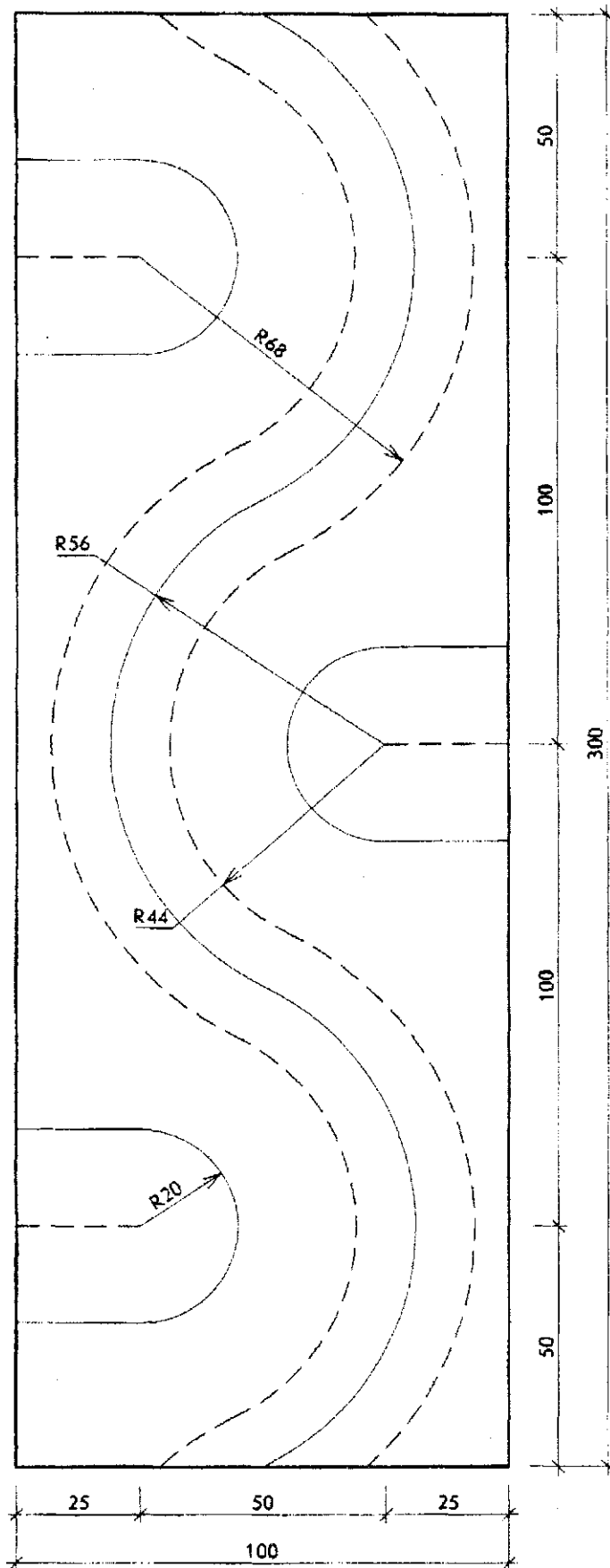


Рис. 11

Продолжение

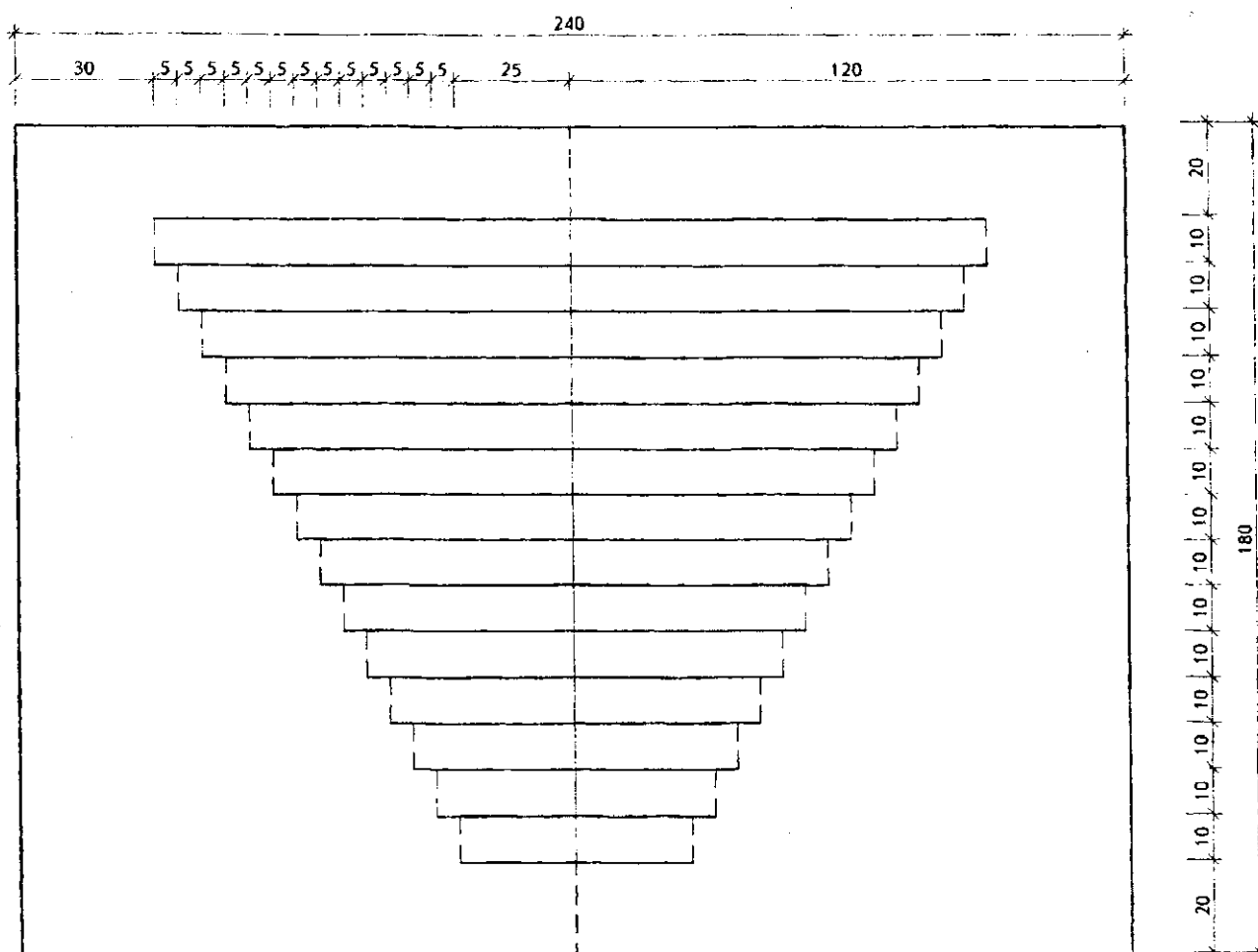


Рис. 12

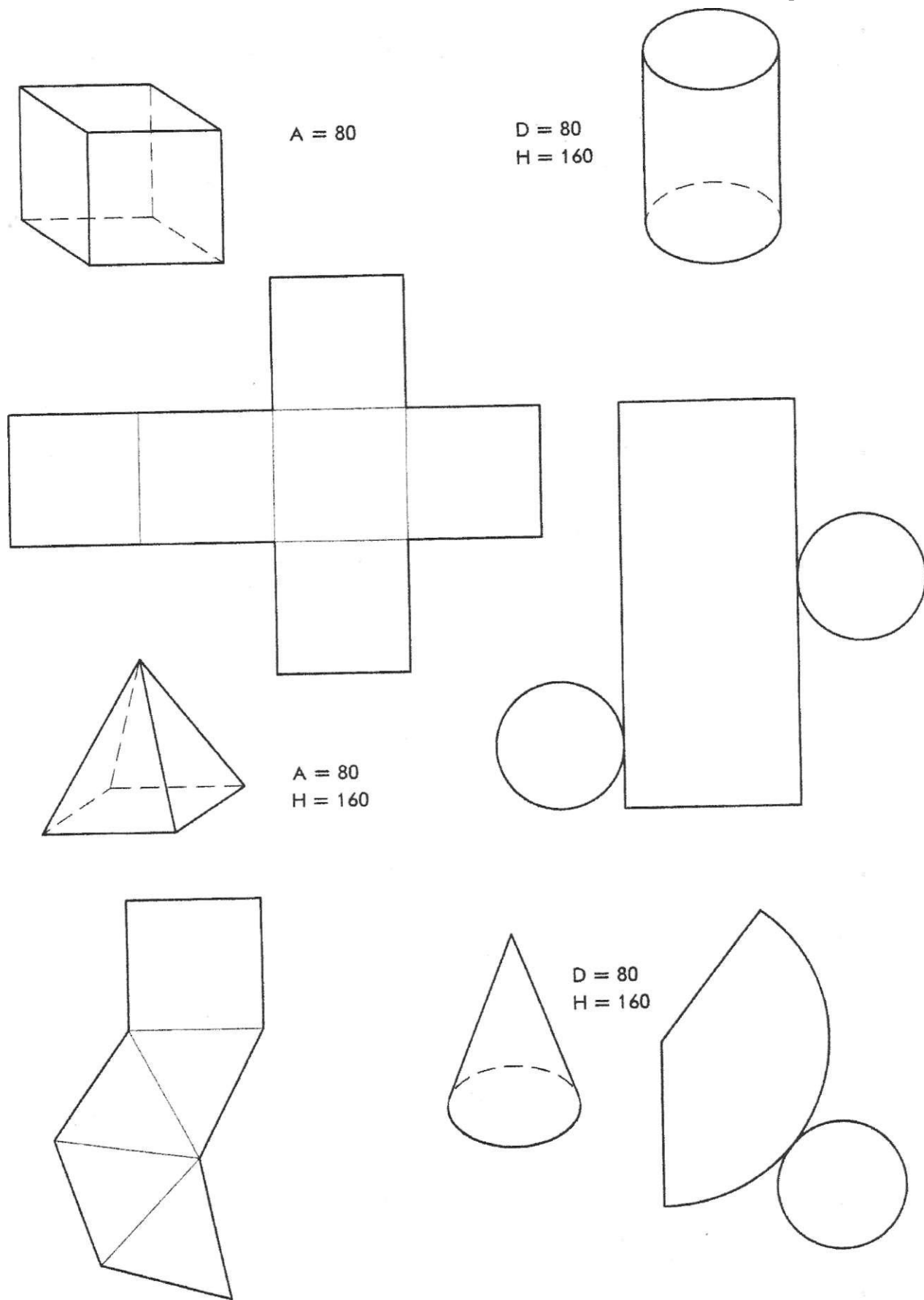


Рис. 13

Окончание

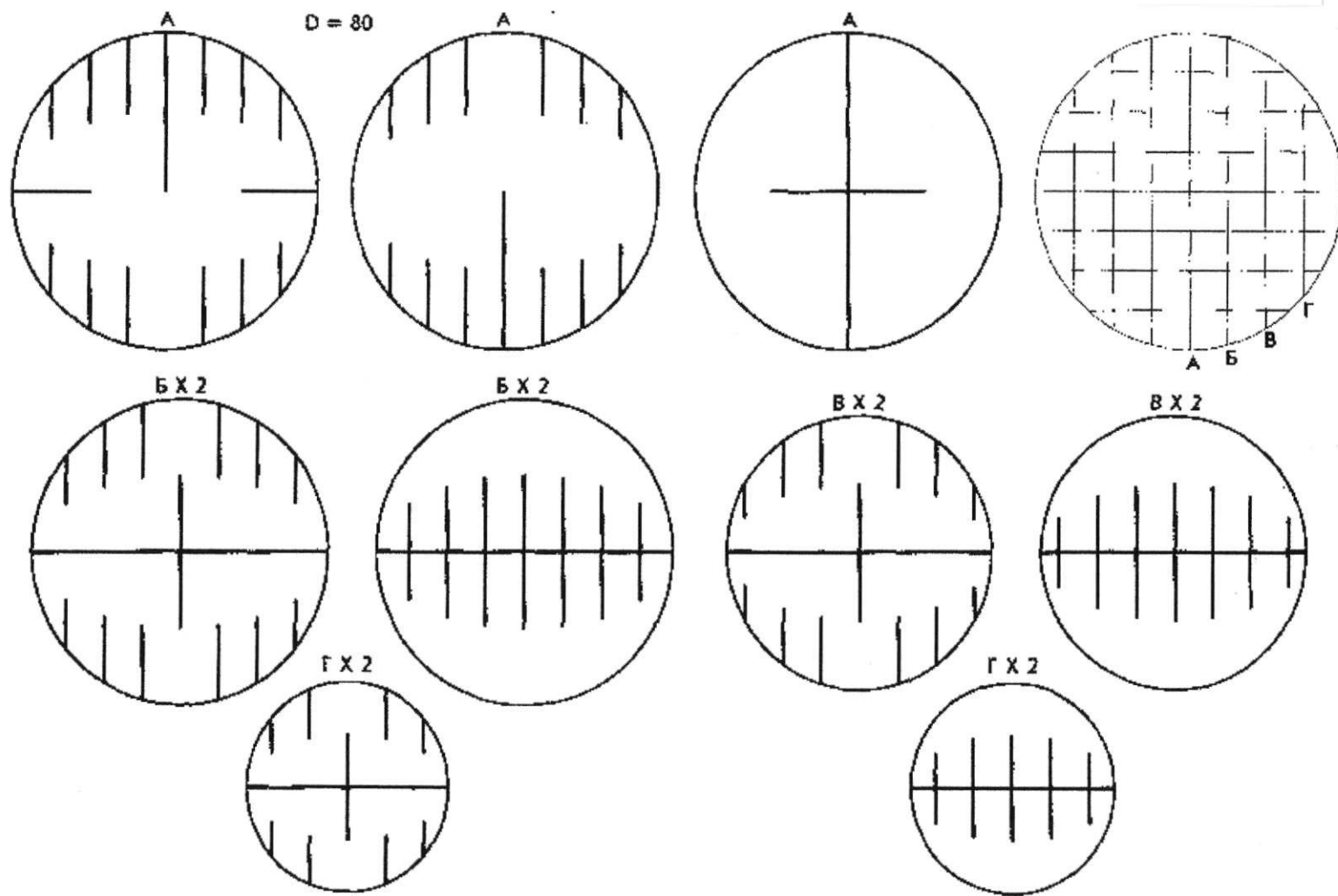


Рис. 14

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Стасюк, Н. Г. Основы архитектурной композиции / Н. Г. Стасюк, Т. Ю. Киселева, И. Г. Орлова. - М. : Архитектура - С, 2004.
2. Калмыкова, Н. В. Макетирование / Н. В. Калмыкова, И. А. Максимова. - М. : Архитектура - С, 2004.
3. Объемно-пространственная композиция / под ред. А. В. Степанова. - М. : Стройиздат, 1993.
4. Черчение. Макетирование. Рисунок: учебное пособие. - М. : Мархи, 2002.
5. Раппопорт, А. Г. Форма в архитектуре / А. Г. Раппопорт, Г. Ю. Сомов - М., 1990.

Учебное издание
МАКЕТИРОВАНИЕ.
Методические указания
Составитель СОТНИКОВ Богдан Евгеньевич
Редактор Н.А. Евдокимова

Подписано в печать 30.10.2008. Формат 60x84/16
Усл.печ.л. 1,86. Тираж 100 экз. Заказ /Д

Ульяновский государственный технический университет,
432027, г. Ульяновск, ул. Сев. Венец, 32.

Типография УлГТУ, 432027, г. Ульяновск, ул. Сев. Венец, 32.