

Н. В. Калмыкова  
И. А. Максимова

# МАКЕТИРОВАНИЕ

МОСКВА  
2003

## ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Предисловие .....	4
2. Необходимые инструменты и рекомендации их использования ..	6
3. Основные приемы макетирования.....	9
4. Закономерности композиционного построения.....	14
5. Линейные элементы и композиции из них.....	23
5.1. Плоскостные композиции .....	24
5.2. Орнаменты .....	27
5.3. Объемные композиции .....	32
6. Плоскость и виды пластической разработки поверхности .....	34
6.1. Плоскостные композиции .....	34
6.2. Орнаменты .....	39
6.3. Трансформируемые поверхности .....	43
6.4. Кулисные поверхности .....	48
6.5. Объемные композиции из отдельных плоскостей .....	57
6.6. Смешанные композиции из линейных и плоскостных элементов .....	60
7. Простые объемные формы .....	62
7.1. Правильные многогранники ( призмы, пирамиды) .....	62
7.2. Тела вращения (цилиндр, конус).....	67
7.3. Модели геометрически правильных тел вращения (шар, тор) .....	69
7.4. Модели сложных тел вращения .....	72
7.5. Составленные геометрические тела .....	75
7.6. Соединение объемов (врезки одних тел в другие).....	77
8. Шрифт и его использование .....	82
9. Тематическое моделирование .....	89
Список литературы .....	94

# 1. ПРЕДИСЛОВИЕ

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 институте. Учебно-методическое пособие «Макетирование в учебном проектировании» призвано успешно преодолеть этот наиболее трудный этап в системе непрерывного образования, являющийся переходным от довузовской подготовки к началу образования в вузе. Пособие поможет в развитии навыков абстрактного и образного мышления, пространственного восприятия, ознакомит учащихся с техническими приемами макетирования, научит моделировать различные геометрические тела, поможет изучить приемы пластической проработки поверхности и ее трансформации в объемные элементы, познакомит с основными понятиями композиционного построения и моделированием предметно-пространственной среды.

Данное пособие 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 развитии общей художественной культуры личности, обеспечив свободу в выражении своей мысли художественно-графическими средствами.

Предложенный курс может использоваться, не только для подготовки к вступительным экзаменам абитуриентов, обучающихся на дневных и вечерних подготовительных курсах МАрХИ, но и, для сту-

дентов первого и второго года обучения, а также для художественных студий, архитектурно-художественных колледжей, изостудий и студий дизайна предметно-пространственной среды и т.д. 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.

Программа обучения, представленная в пособии способствует выявлению и развитию навыков абстрактного и образного мышления, пространственного восприятия. Вследствие чего, возможно ее частичное использование по разделам или полностью в отдельном и параллельном вариантах, что несомненно привлечет к пособию широкий круг читателей.

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.

## 2. 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 60×80 и в папках размерами 30×40 или 30×20. 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.

6

5. Специальная доска из фанеры, пластика или оргалита.

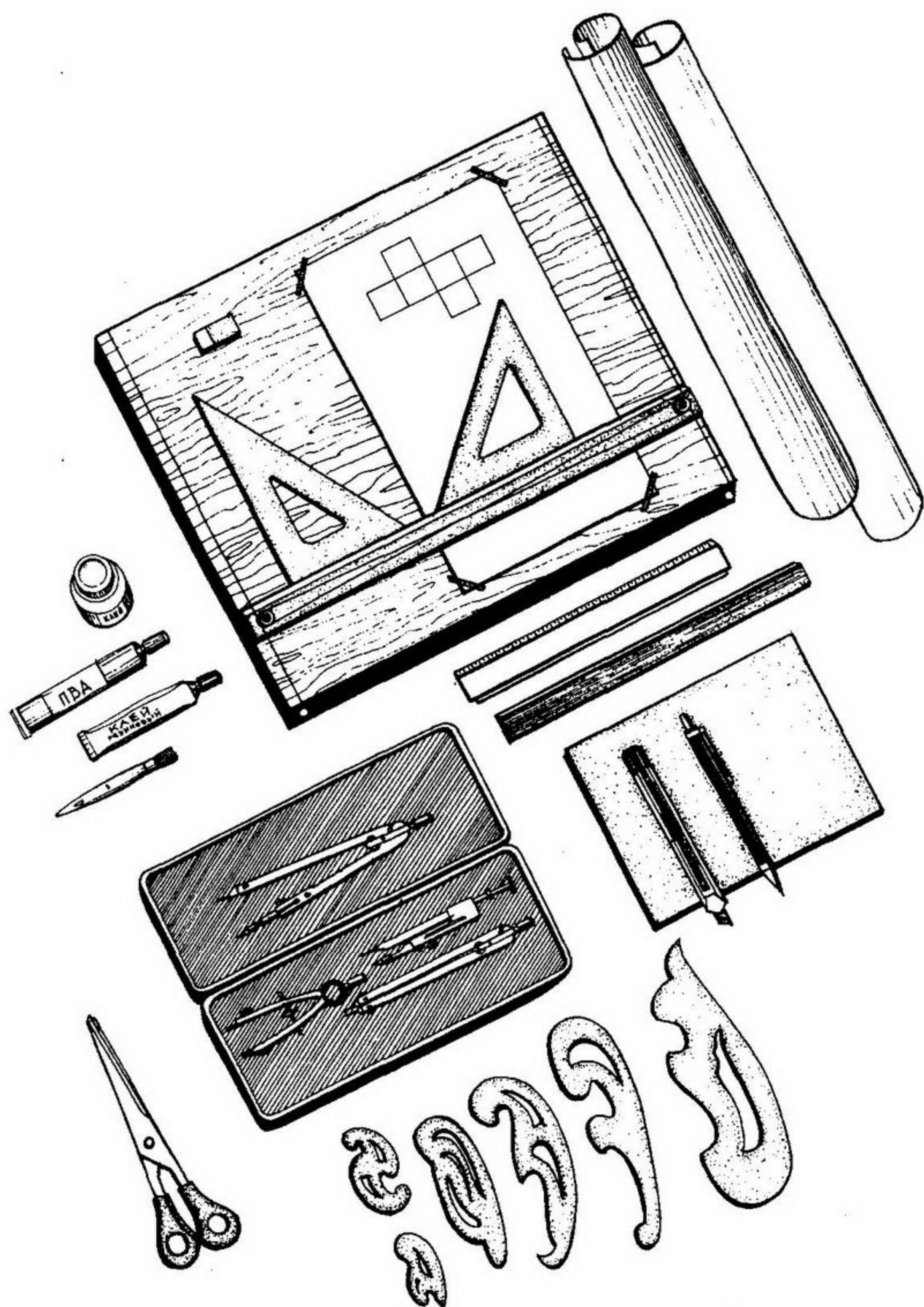


Рис. 1

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, где возможно, для откладывания размеров или деления отрезков вместо карандаша используют измеритель. Для этого требуется иметь качественный набор чертежных инструментов:

1. Готовальня — комплект чертежных инструментов, уложенных в футляр (см. рис. 1). В продаже имеются готовальни, как отечественного, так и зарубежного производства разных видов. При покупке готовальни 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  $30^\circ$ ,  $60^\circ$  и  $45^\circ$ , для проведения прямых, параллельных, перпендикулярных и наклонных линий. При покупке треугольники также необходимо проверить. Проверка проводится аналогично проверке линейек, но только в этом случае к прямой линии восстанавливаем перпендикуляр и проверяем совпадение 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.

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

### 3. 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 (рис. 2). 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.



Рис.

2



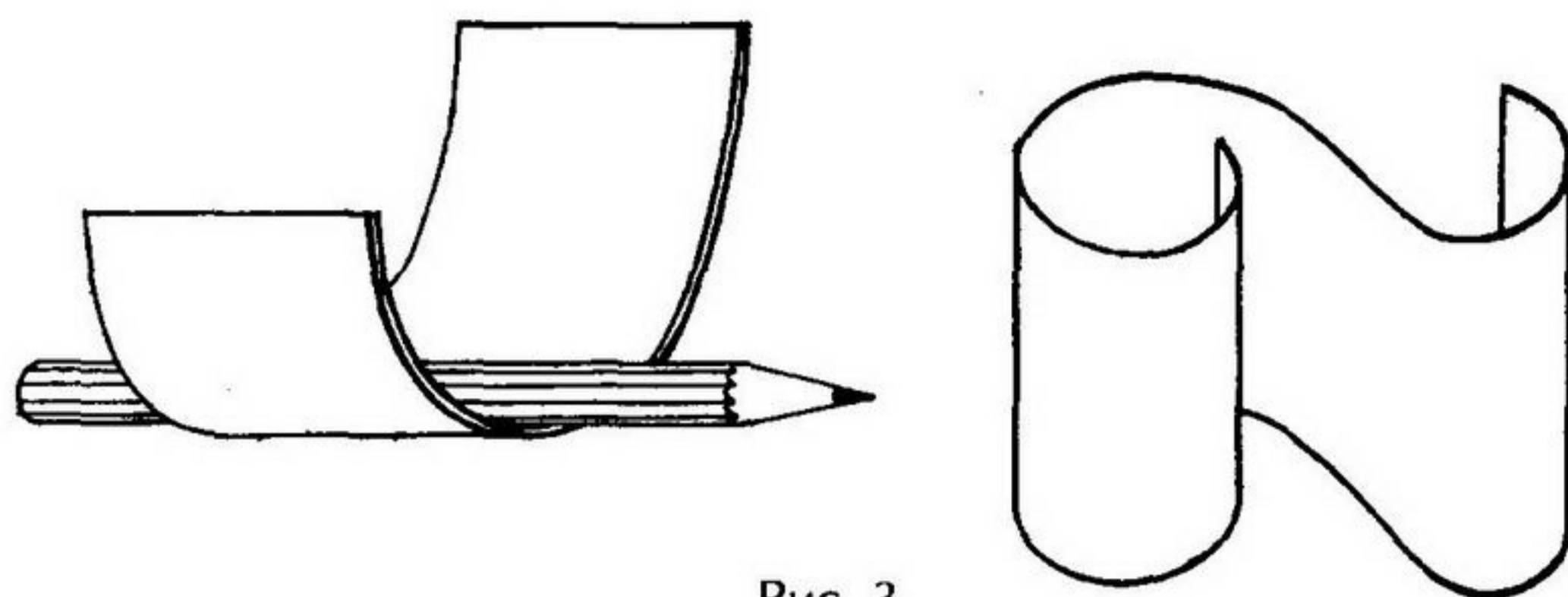


Рис. 3

Чтобы сделать любую криволинейную поверхность, нужно пропустить бумагу через вал или какой-нибудь цилиндрический предмет, например, карандаш или ручку (рис. 3). 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 (рис. 4). Надрезы во всех видах разверток выполняются макетным ножом по металлической линейке (рис. 5). 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. 5).

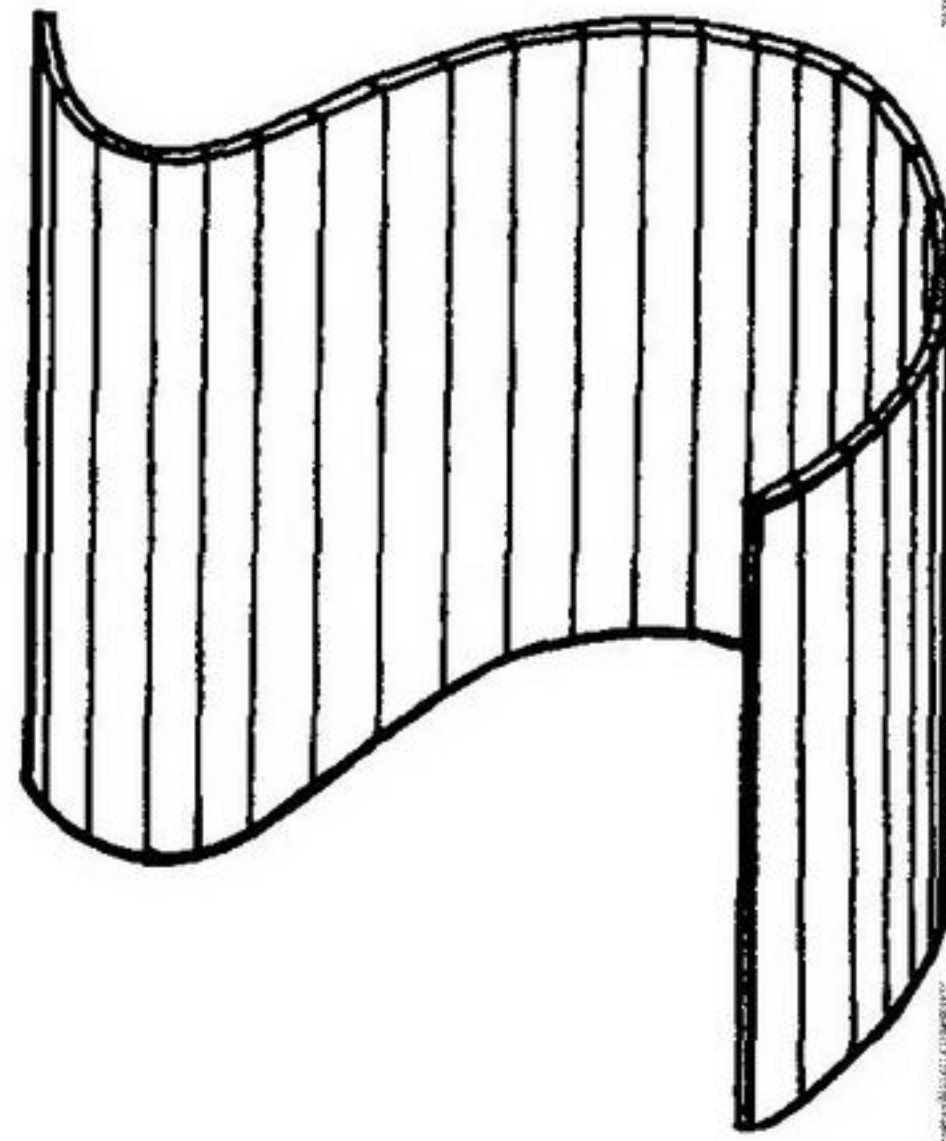
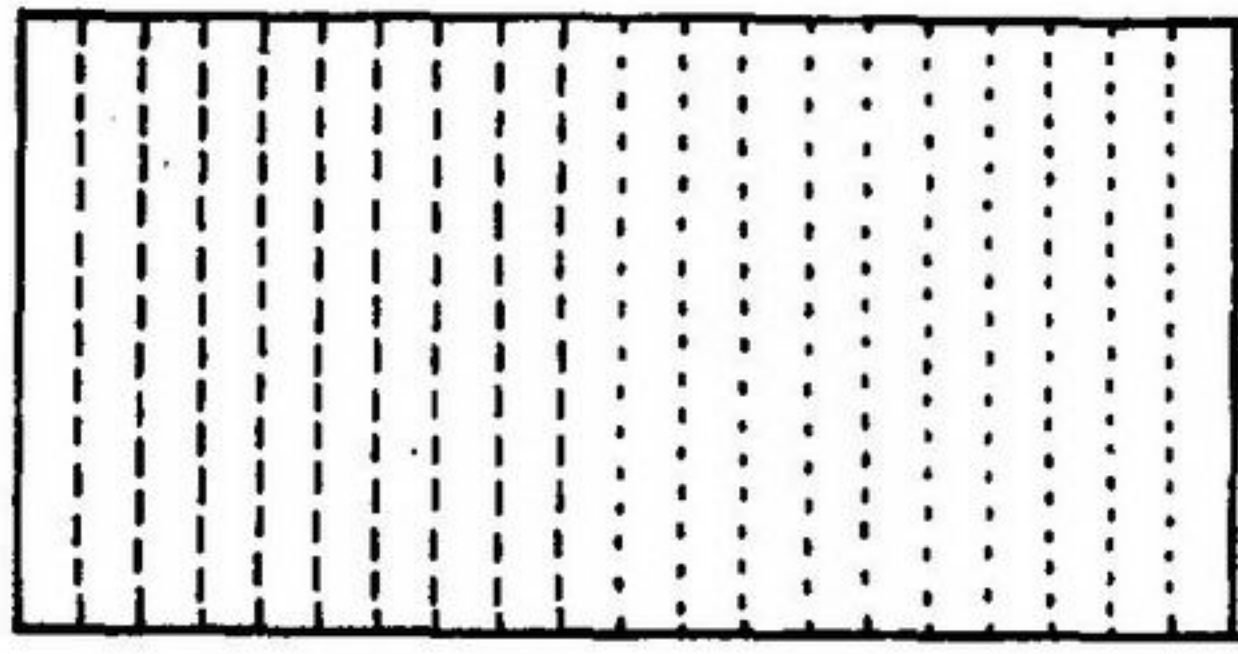


Рис. 4

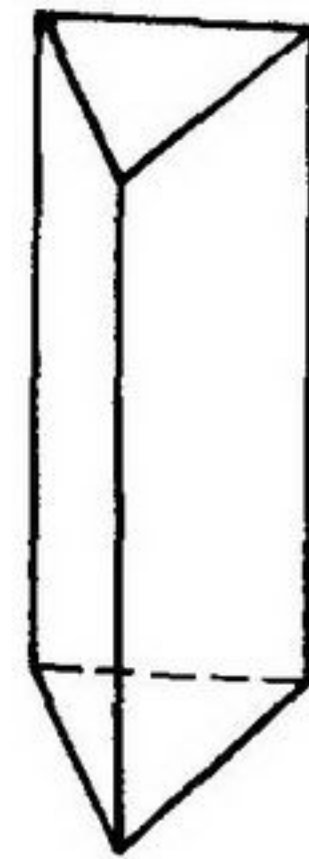
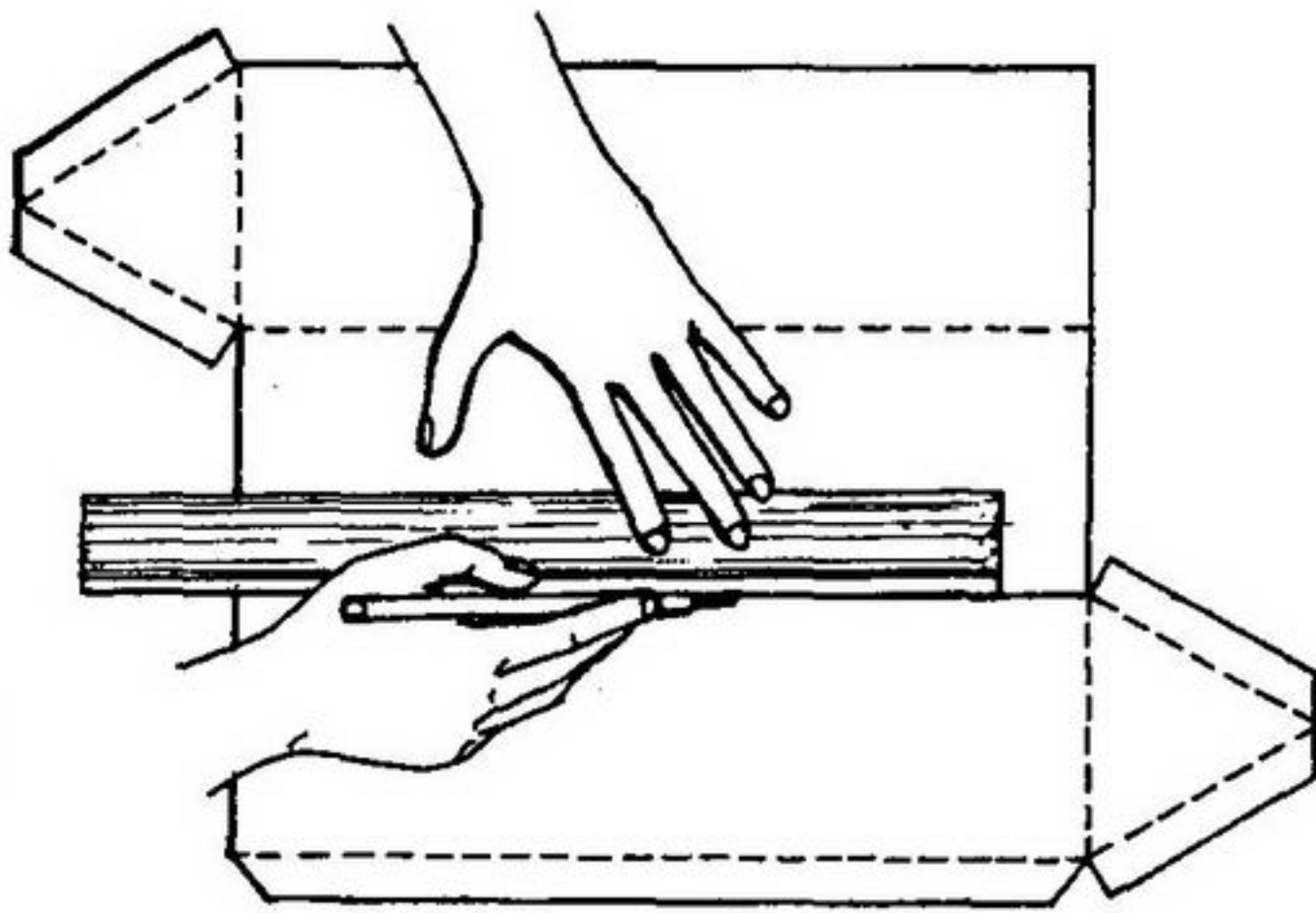


Рис. 5

После того как проведены все указанные операции, то есть бумага и картон приготовлены 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. 6). 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 кри-

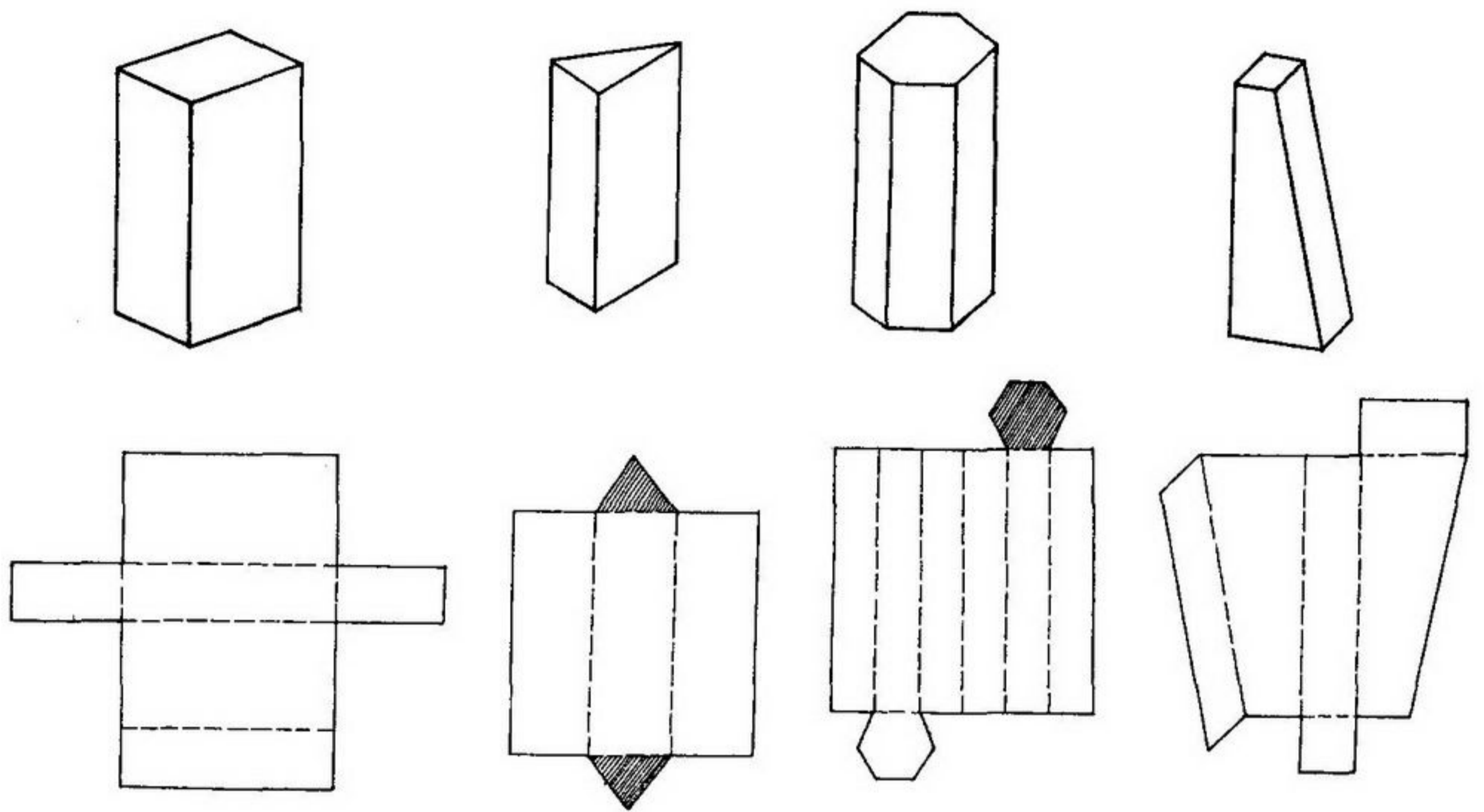


Рис. 6

визну круга и избежать образования щелей между кругом и прямоугольной частью развертки цилиндра (рис. 7).

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 (рис. 8). 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

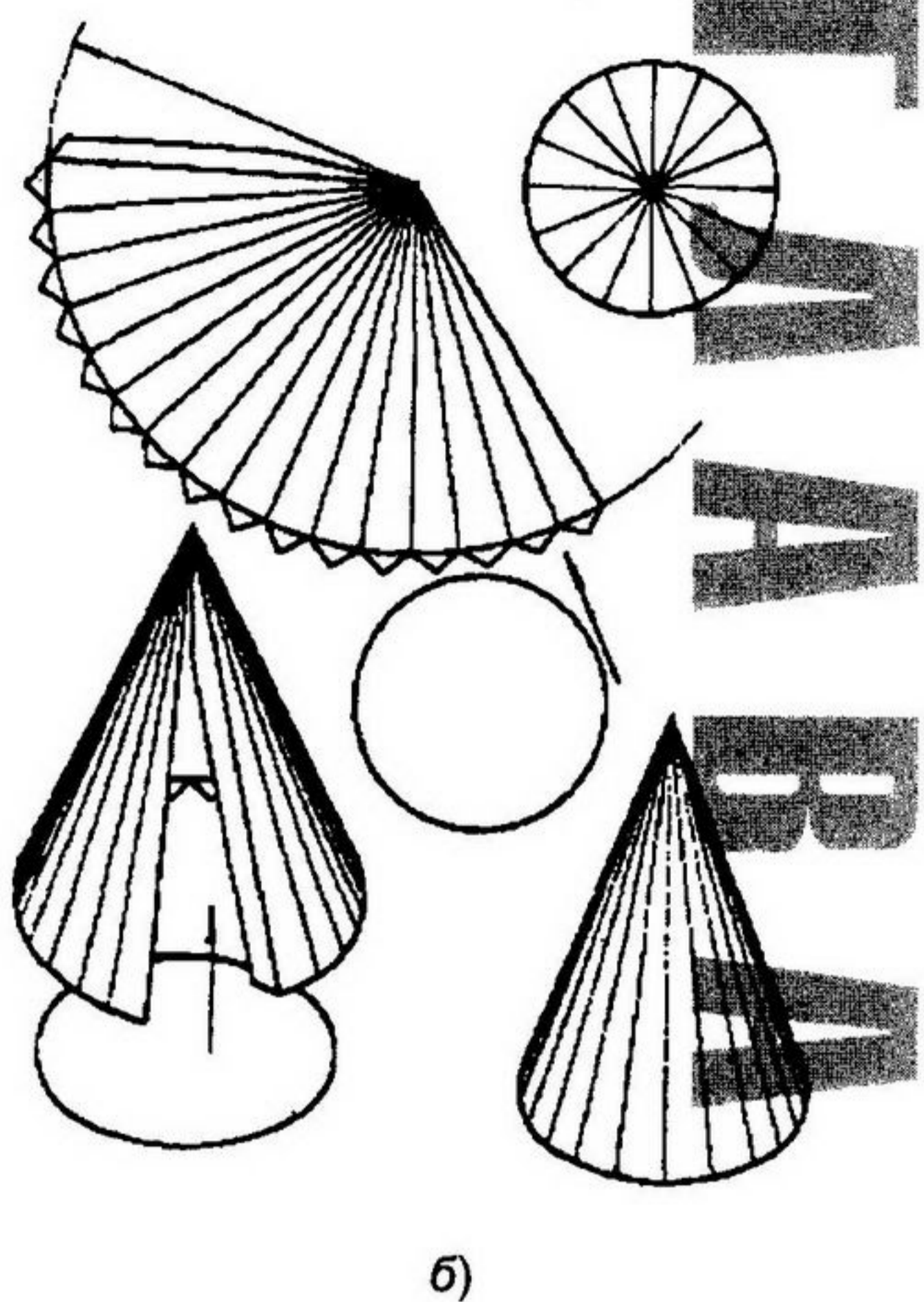
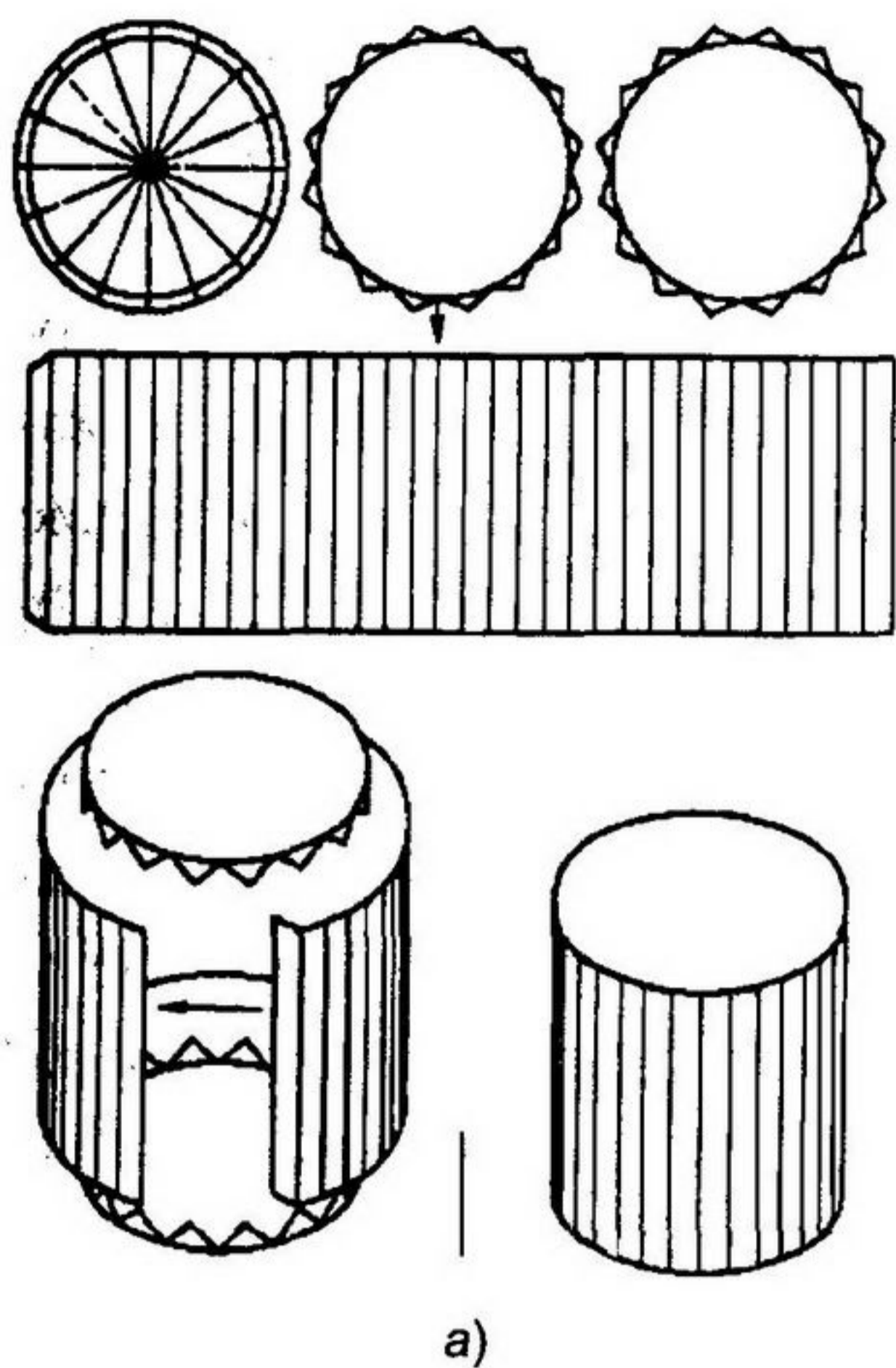


Рис. 7

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 паралона, 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.

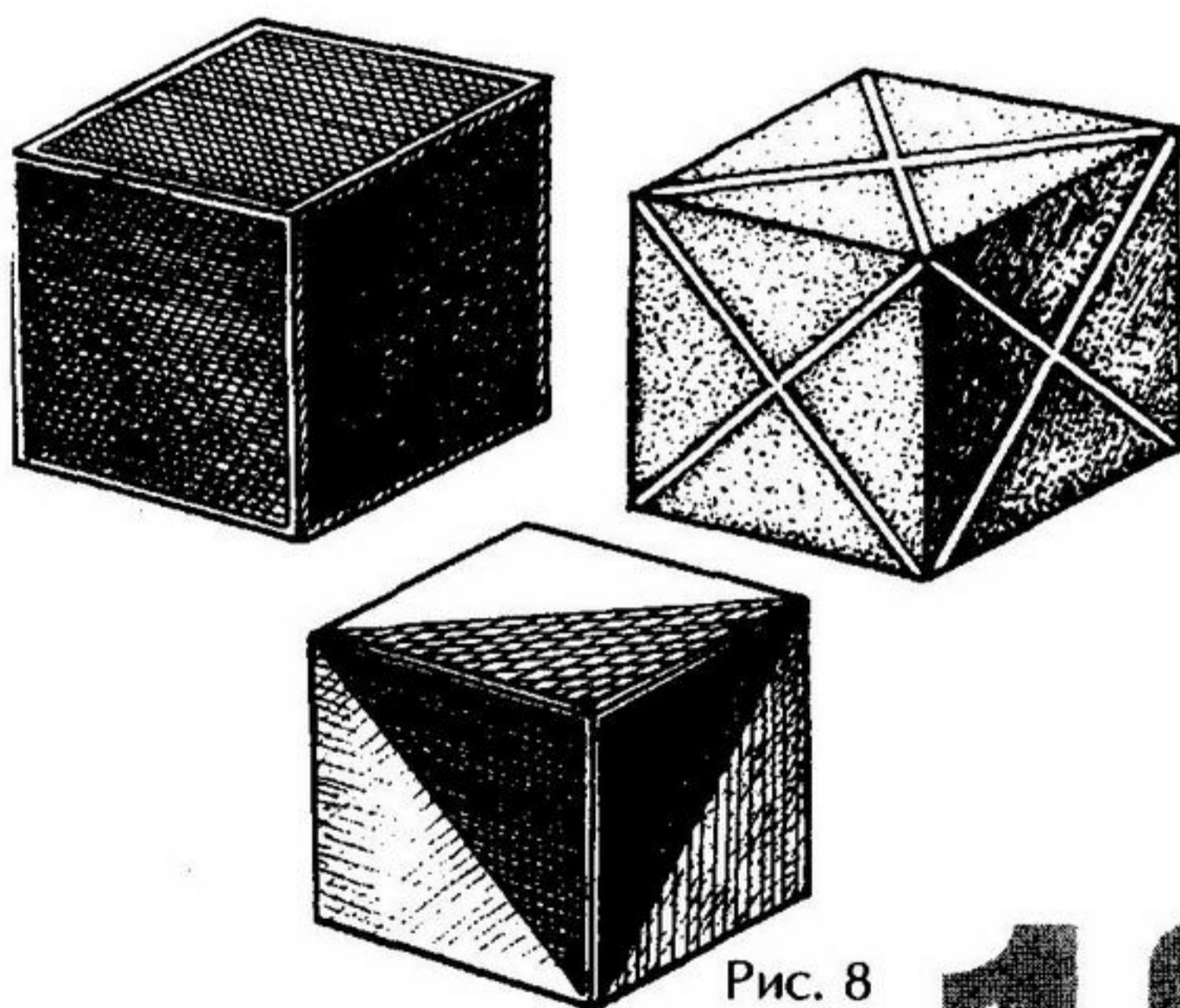


Рис. 8

## 4. 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 (рис. 9). 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 свойства: 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

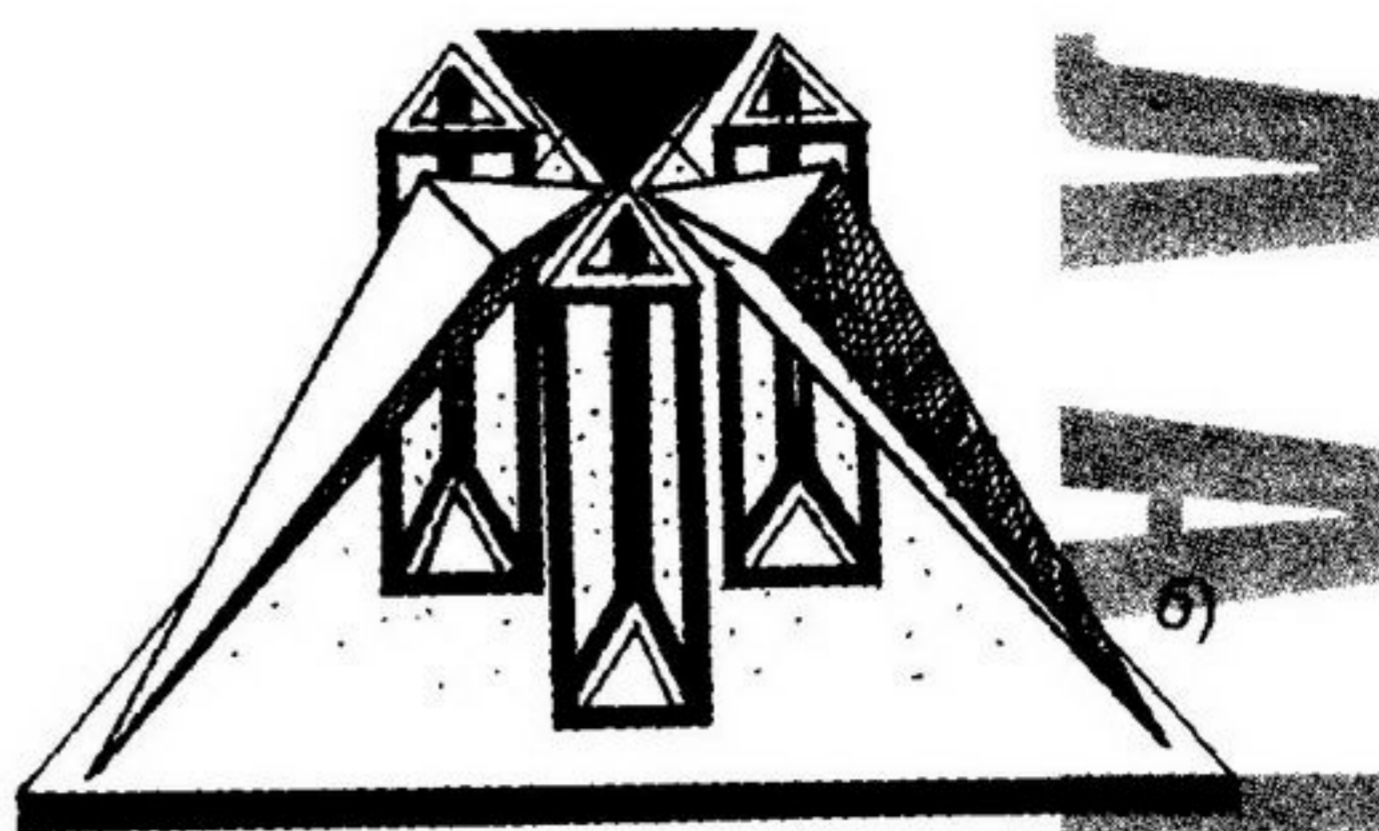
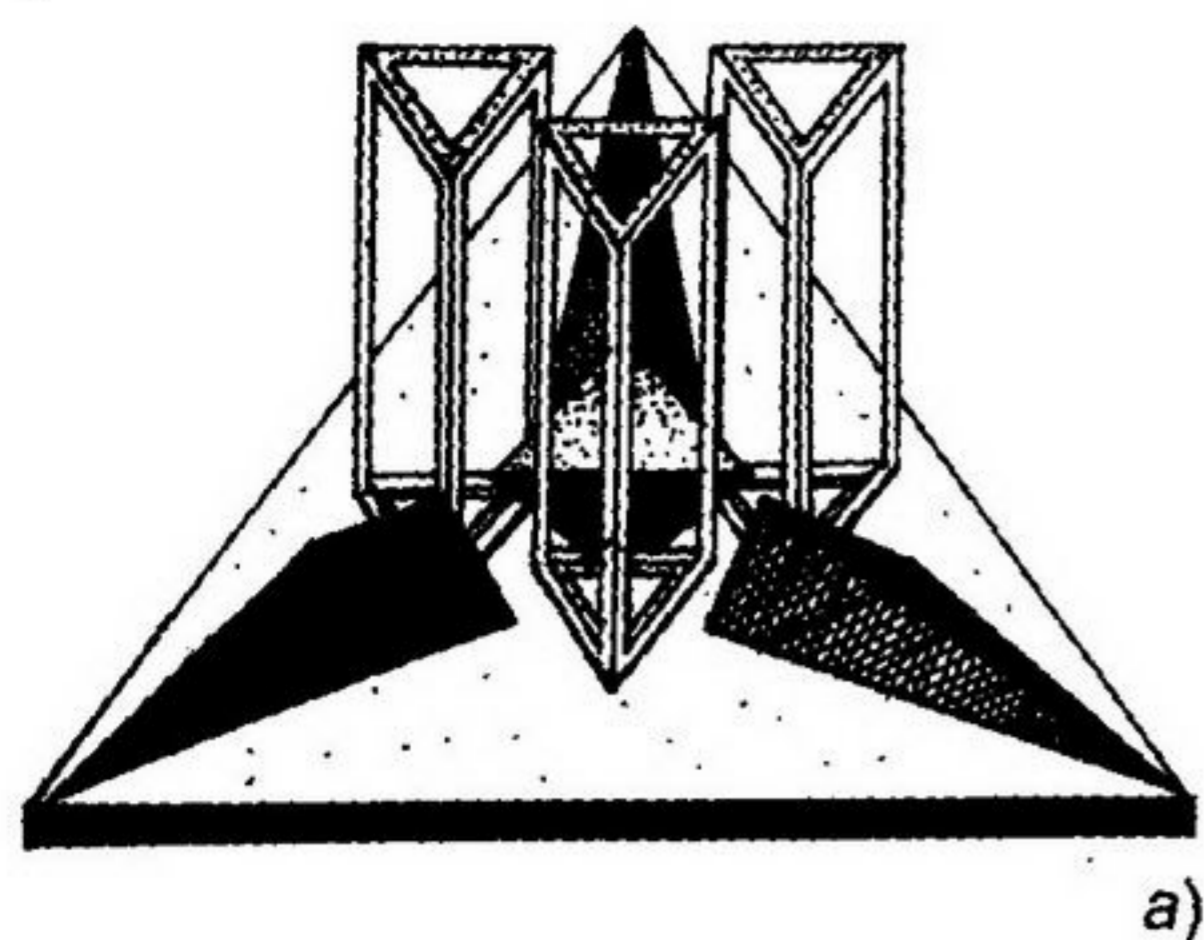


Рис. 9

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, измеряется 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.*

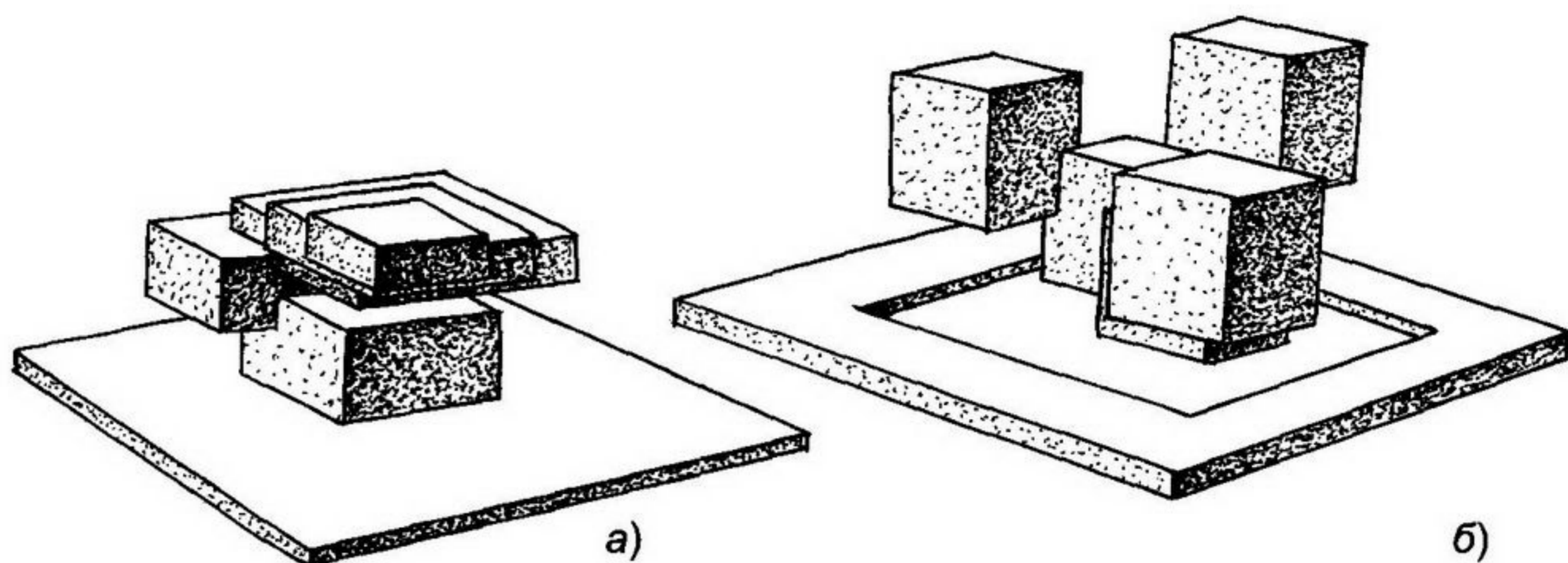


Рис. 10

Структура построения объемно-пространственной композиции имеет ряд своих особенностей. Так, большей величине формы соответствует большая масса (*рис. 10*). 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 (*рис. 11*). Степень массивности зависит также от характера членений формы, их выноса и пропорций.

По способу построения каждый вид композиционного решения может быть симметричным (*рис. 12*) и асимметричным (*см. рис. 11*).

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 (*см. рис. 12*). Симметрия здесь состоит в том, что две от-

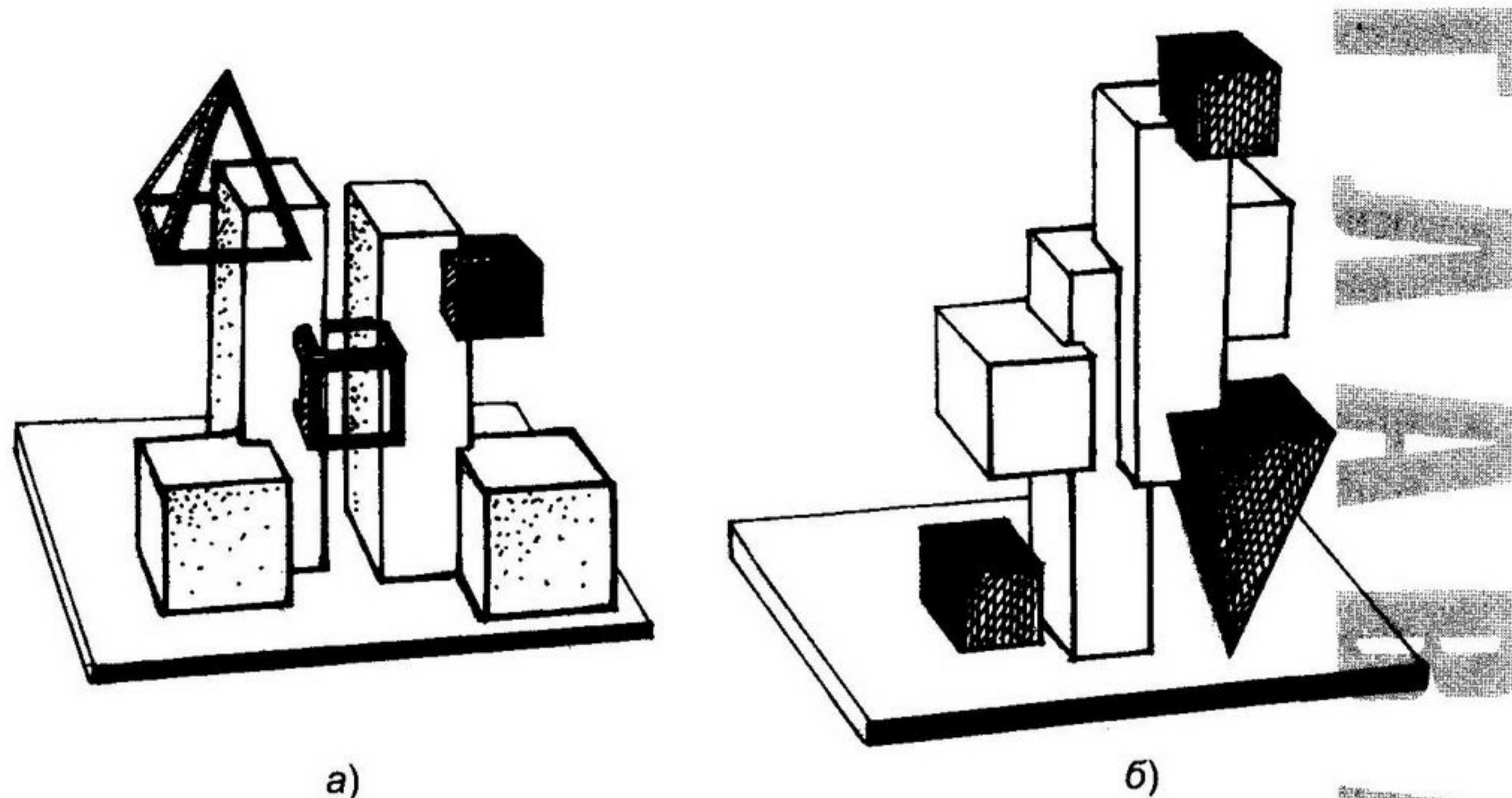


Рис.11

раженно 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.

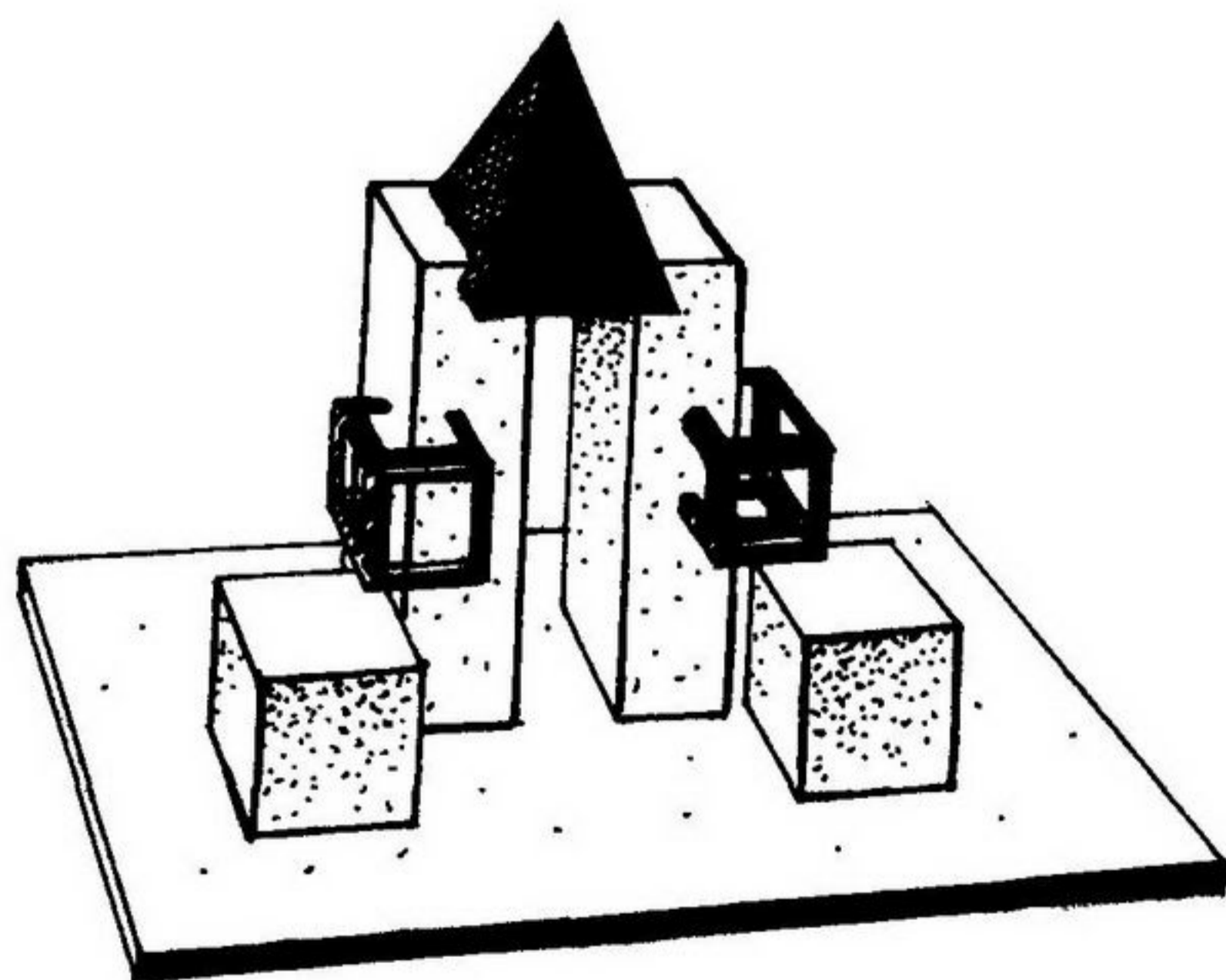


Рис.12



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.

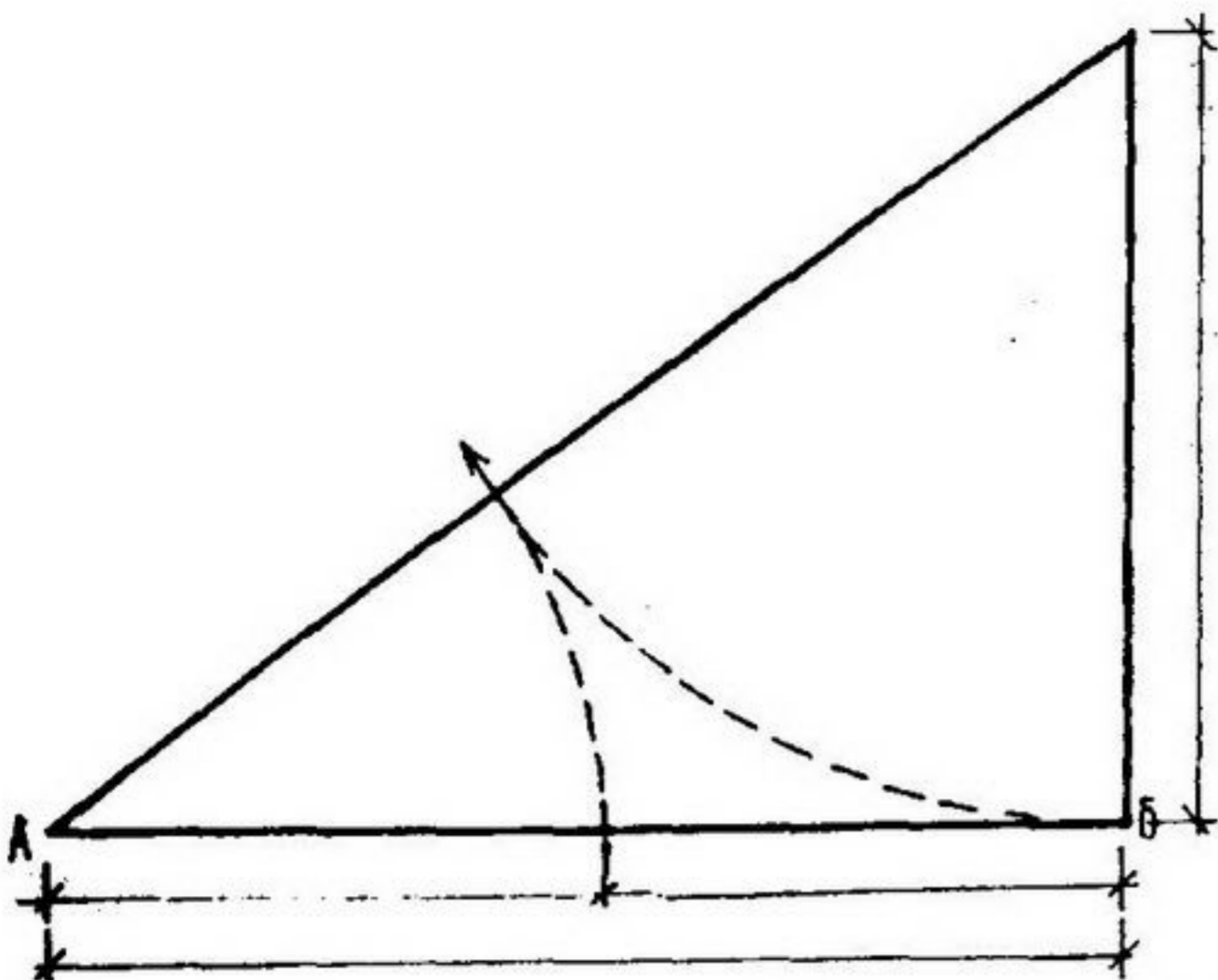
Противоположным симметрии понятием является *асимметрия*.

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

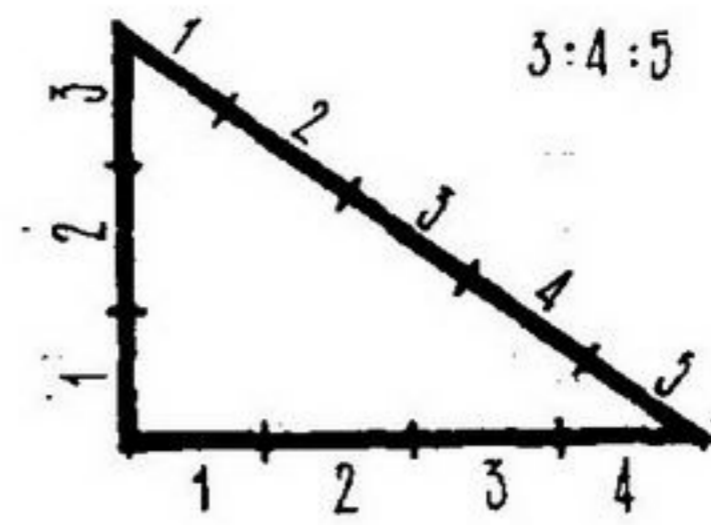
Качественные изменения соотношений величины и формы элементов приводят к изменению всего облика композиционного решения. На примере композиционной пары изменение расположения элементов в пространстве, придает одной композиции статические свойства, а другой динамические.

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

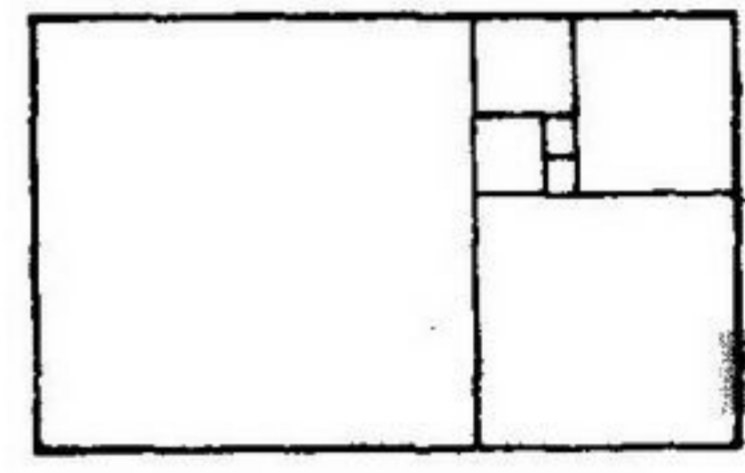
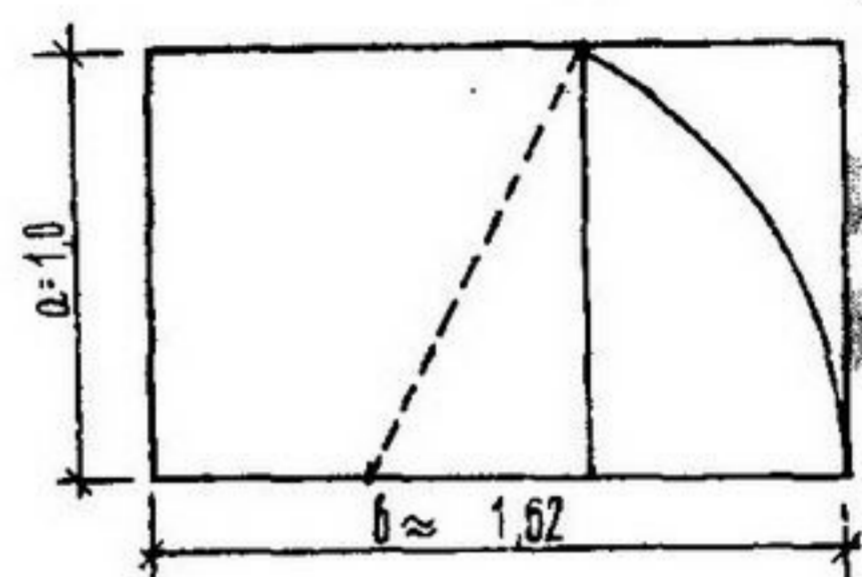


ДЕЛЕНИЕ ОТРЕЗКА АВ В КРАЙНЕМ И СРЕДНЕМ ОТНОШЕНИЯХ.

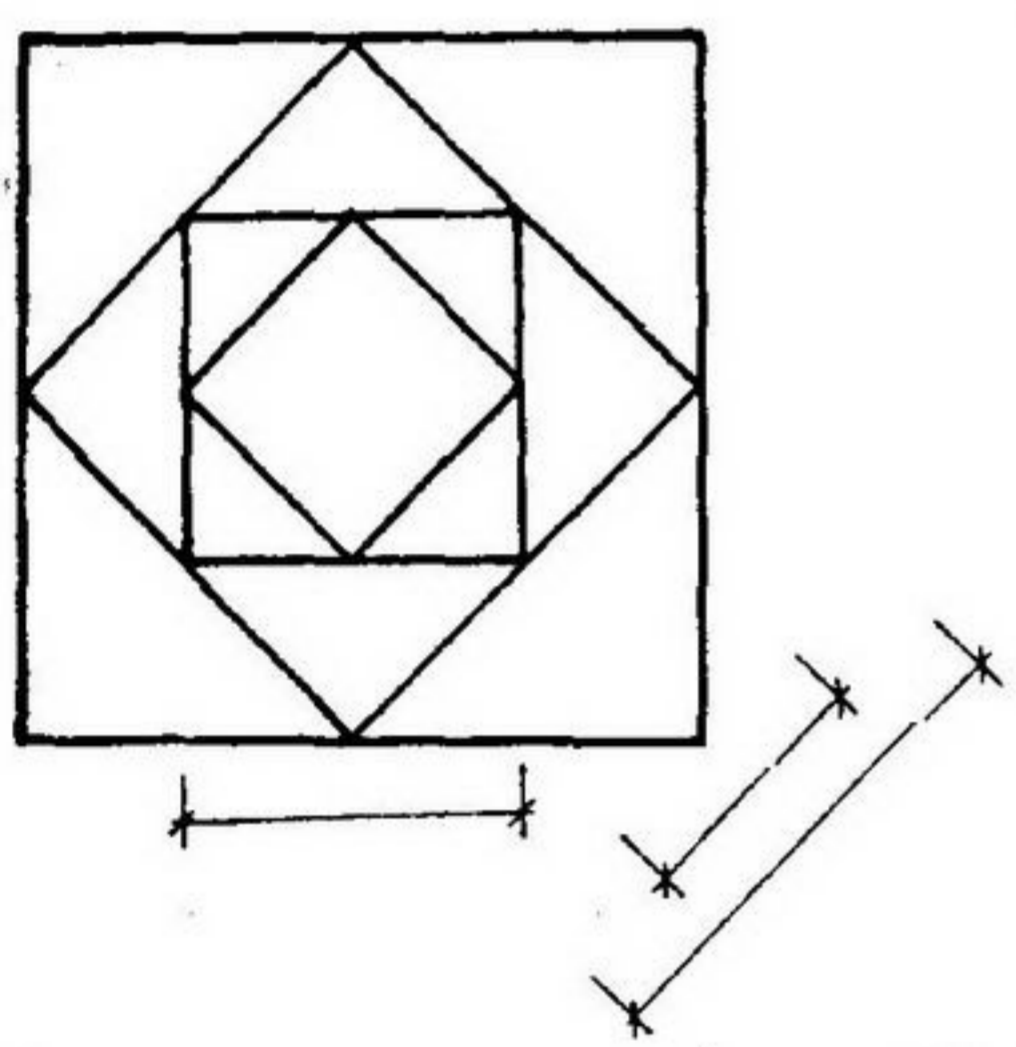


египетский треугольник

$$a : b = b : (a + b)$$



ЗОЛОТОЕ СЕЧЕНИЕ



$$МФ : БФ \approx 1 : 1,12$$

система пропорционирования на основе вписанных и описанных квадратов

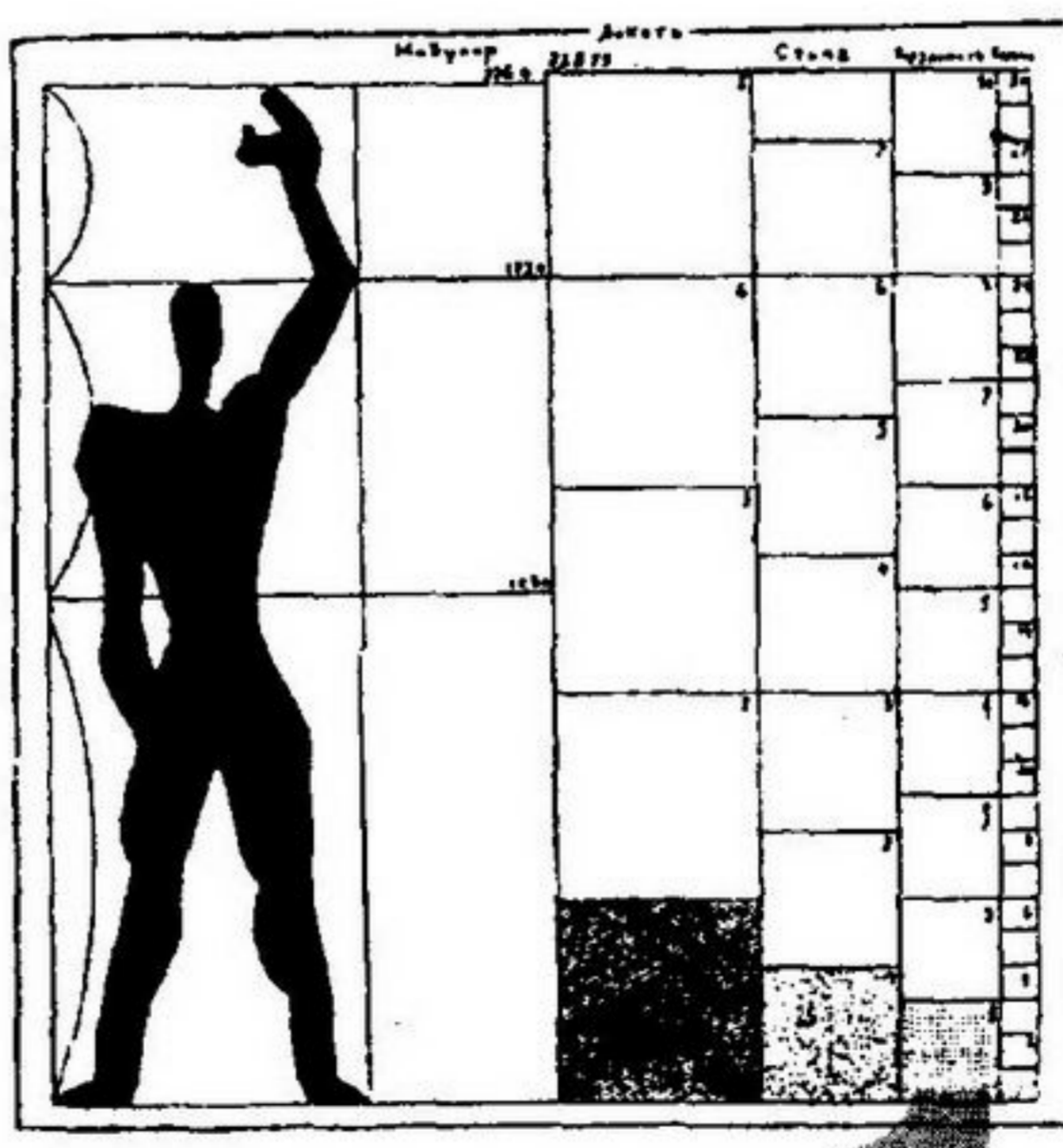
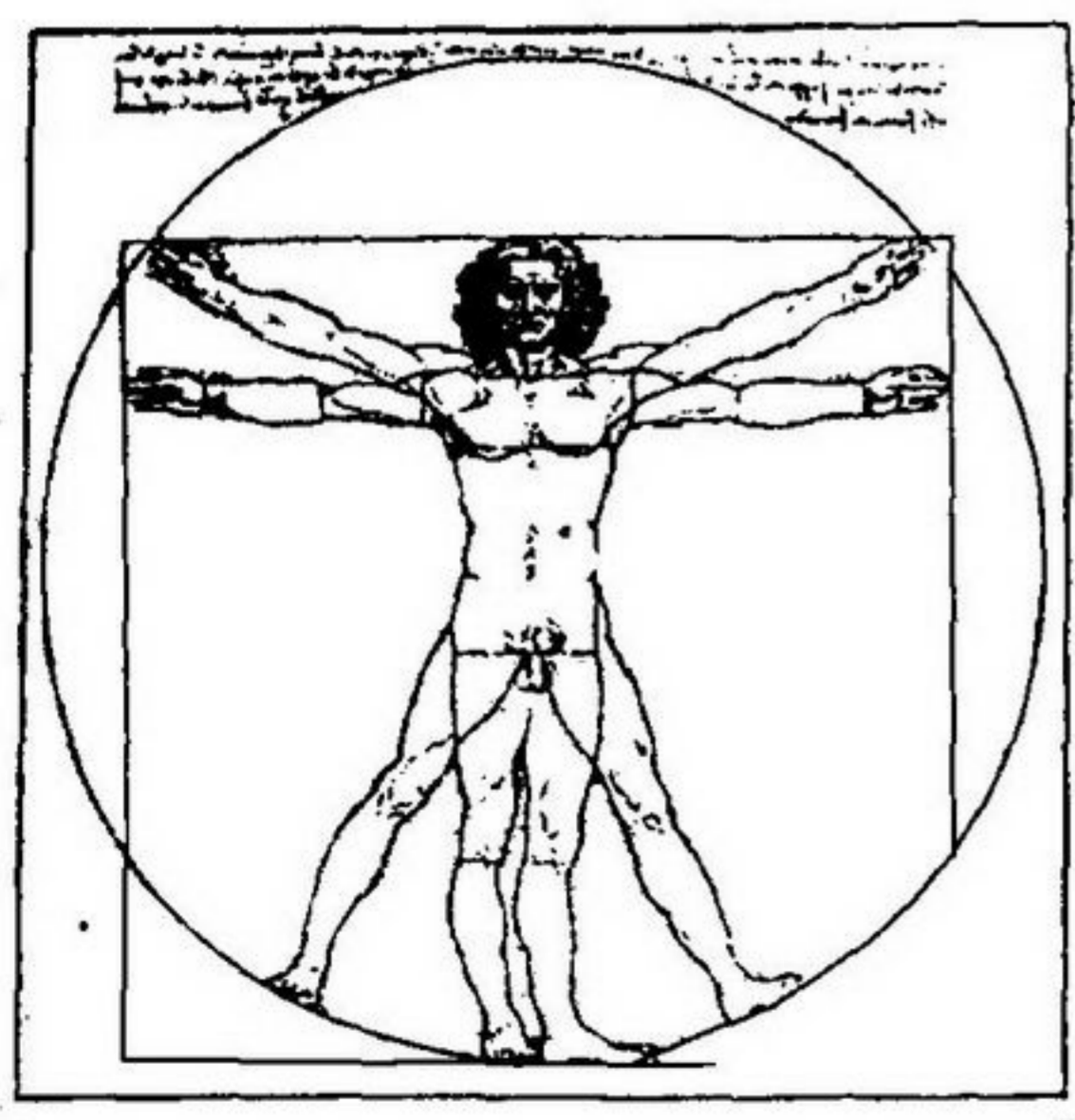


Рис.13

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) (рис. 13). 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 древне-русскую сажень и косую сажень. Наибольшим распространением среди систем пропорционирования обладает 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. (см. рис. 13).

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 очертания 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 (см. обложку стр. 4). На рисунке изображен ряд концентрических окружностей, радиально разделенных на сектора. Центральное кольцо дает цвета в чистом виде: красный, синий и желтый, а также варианты их смешения в зависимости от соотношения компонентов — гамму зеленых, оранжевых и фиолетовых цветов. По мере удаления от центра круга цвета разбеляются, а при приближении затемняются.

Изменения цвета в пределах основного сектора будет называться родственным сочетанием оттенков. Изменения цветовых оттенков противоположенных секторов центрального кольца будут называться контрастными, так, например, красных и зеленых, синих и оранжевых, желтых и фиолетовых. В то время как сочетания приближенных к белому элементов внешнего кольца можно назвать родственными, а отношения светлых тонов наружного и темных тонов внутреннего кольца контрастными. Максимального же контраста соотношений можно добиться, усилив контраст по цветовому тону. Необходимо заметить также, что контраст становится более сильным при расположении цветов рядом на границе, и смягчается при введении между цветами белого или серого тонов.

Величина и форма цветовых пятен зависит от характера выбранной формы. Например, параллелепипед легче деформировать пятнами повторяющимися 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.

## 5. 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. 14).

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.

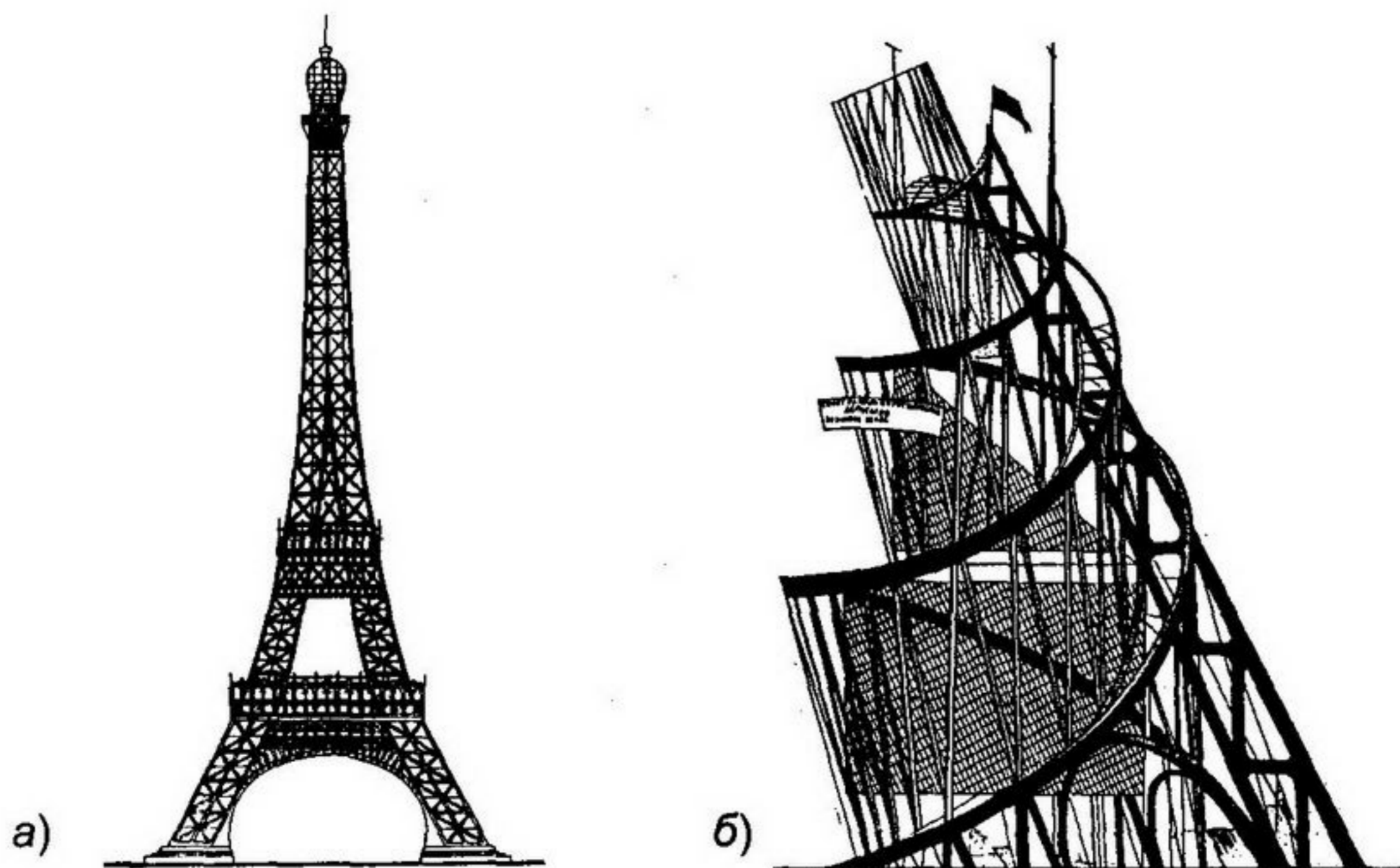


Рис.14

## 5.1. 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. 15*). 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. 16, 17*).

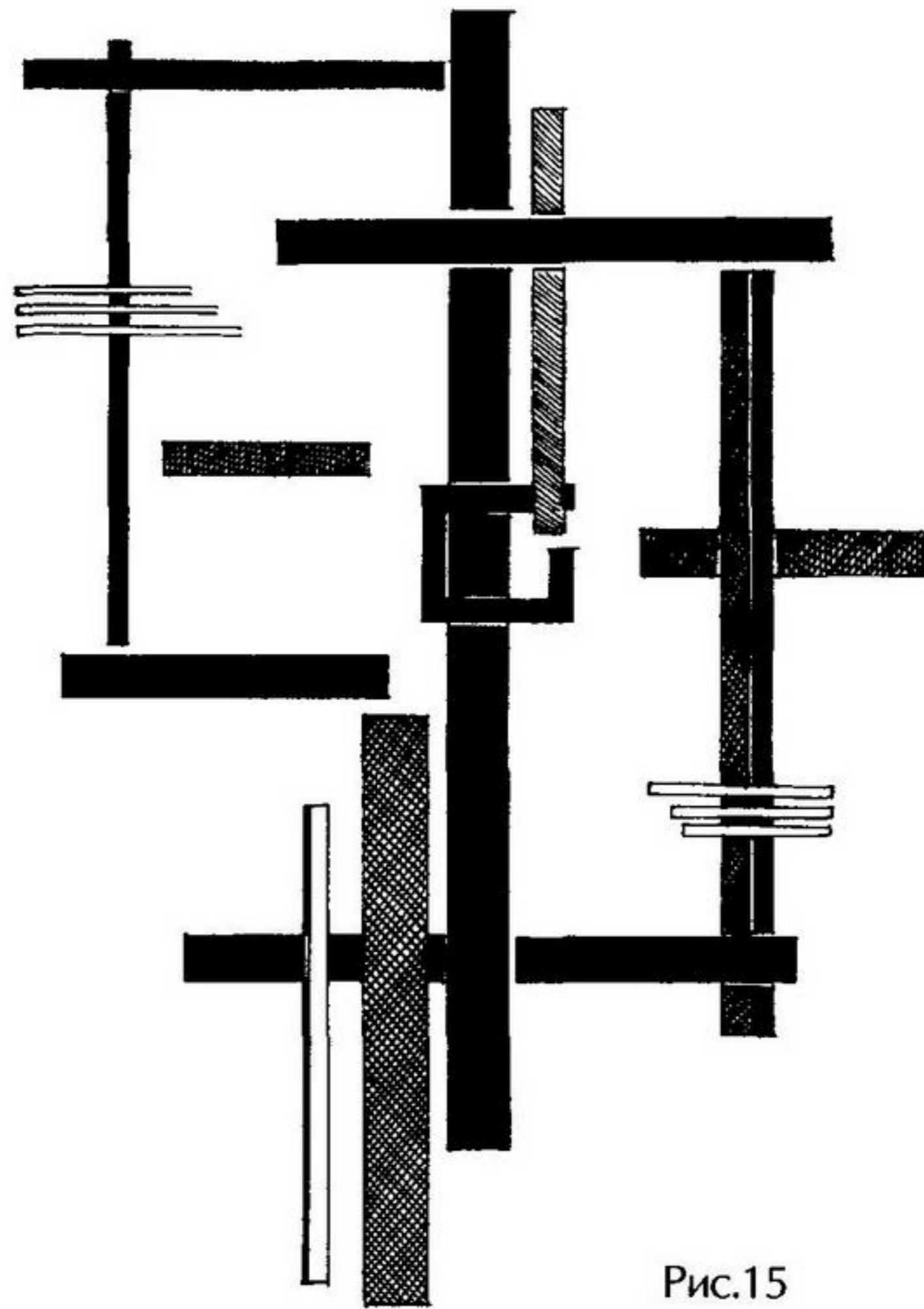


Рис.15

Г  
Л  
А  
В  
А  
5

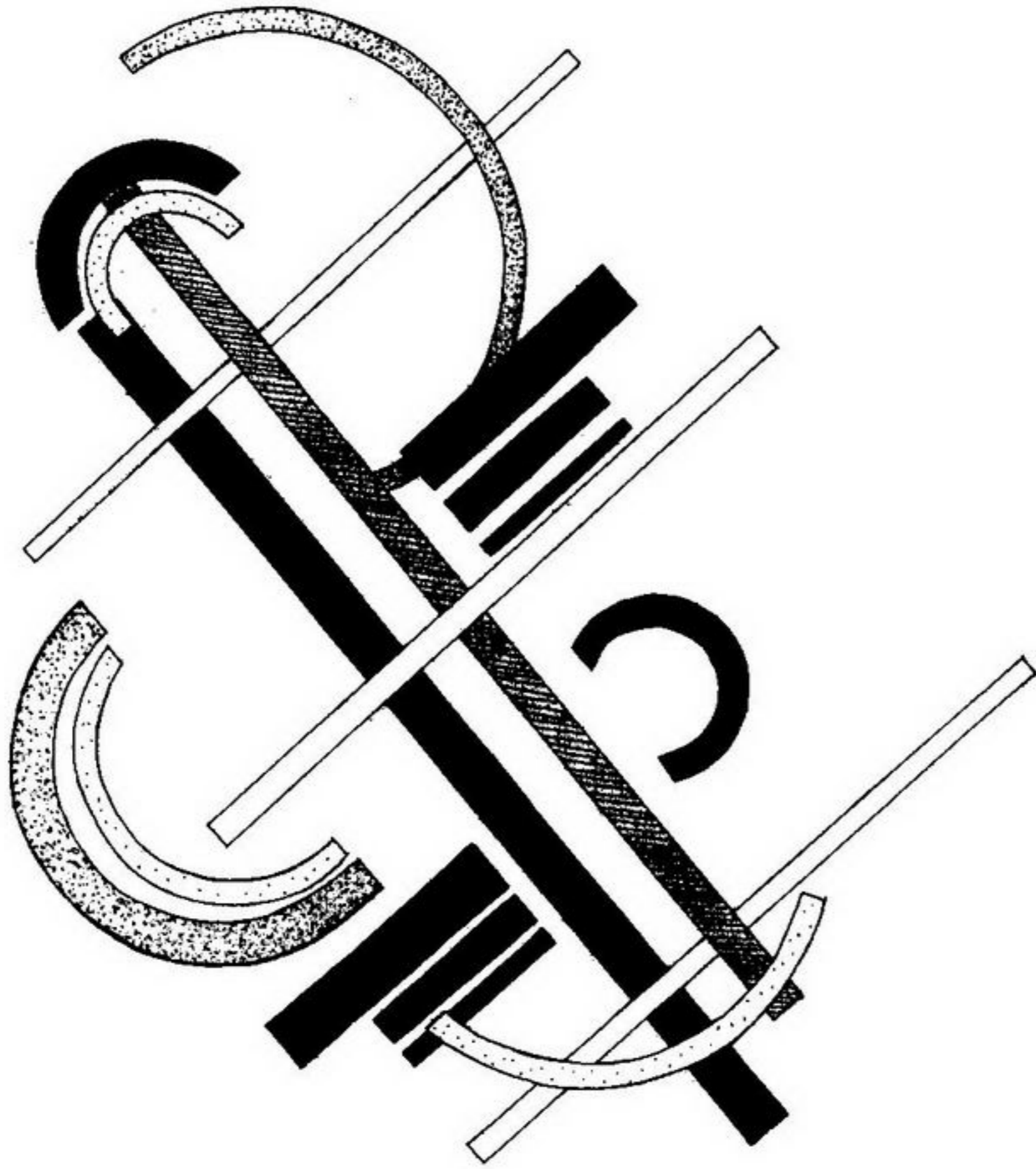


Рис.16

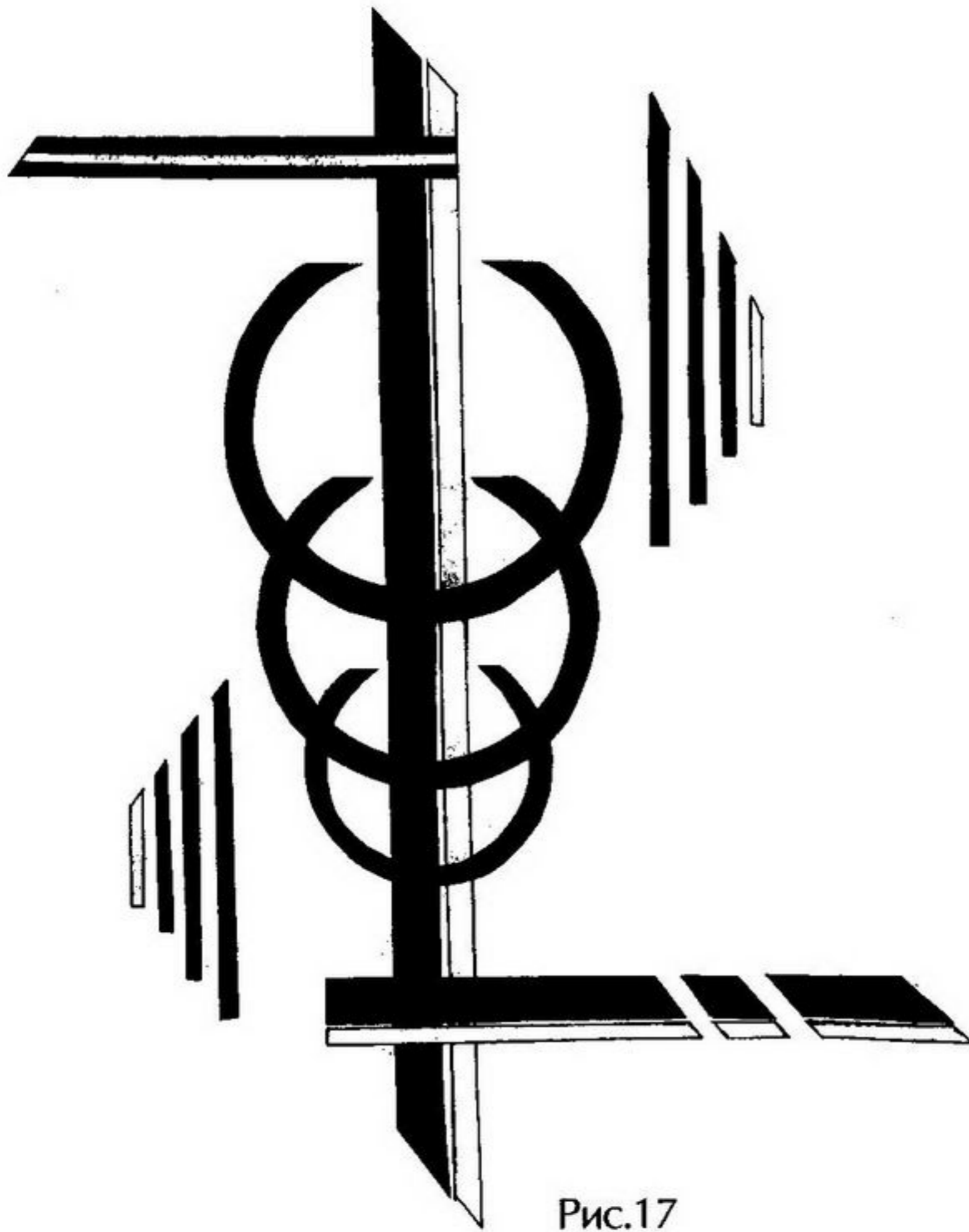


Рис.17

25



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.

### *Самостоятельная работа*

*Упражнение 1.* Членение фронтальной поверхности линейными элементами.

*Цель задания.* Изучить приемы выявления поверхности листа посредством линейных элементов прямолинейного или криволинейного очертания.

*Методические указания.* Линейные элементы могут располагаться горизонтально, вертикально и наклонно, пересекаться или быть параллельными.

Порядок выполнения макета.

- вырезать макетным ножом по линейке прямолинейные элементы;
- вырезать циркульным макетным ножом все криволинейные элементы, предварительно вычертив их на бумаге с учетом сопряжений;
- разложить элементы на листе ватмана или плотной цветной бумаги в соответствии с первоначальным эскизом;
- приклеить элементы резиновым клеем.

## 5.2. 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 древне-египетских 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 (*рис. 18, 19*). 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. Изобразительные мотивы в орнаменте подвергаются пе-

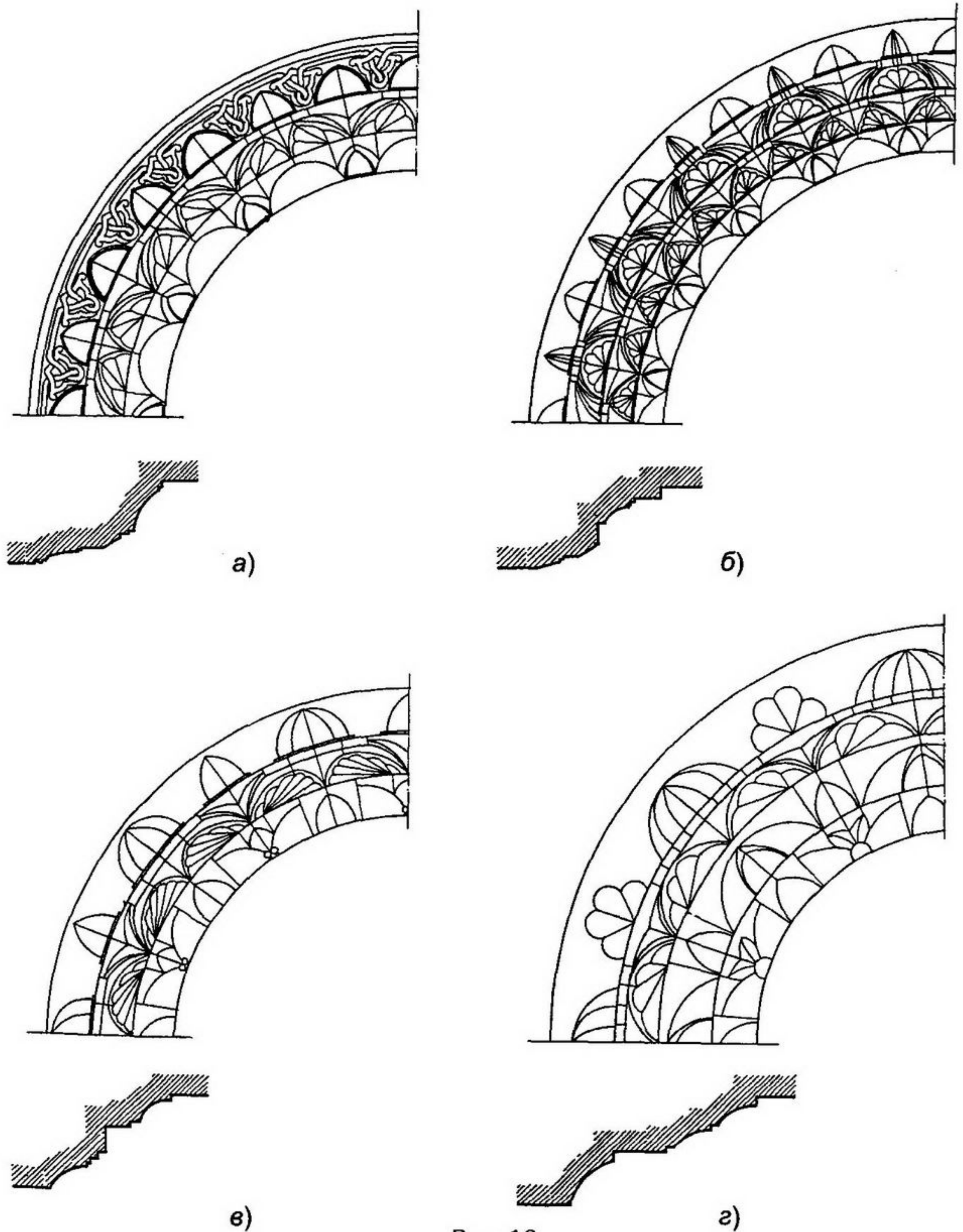
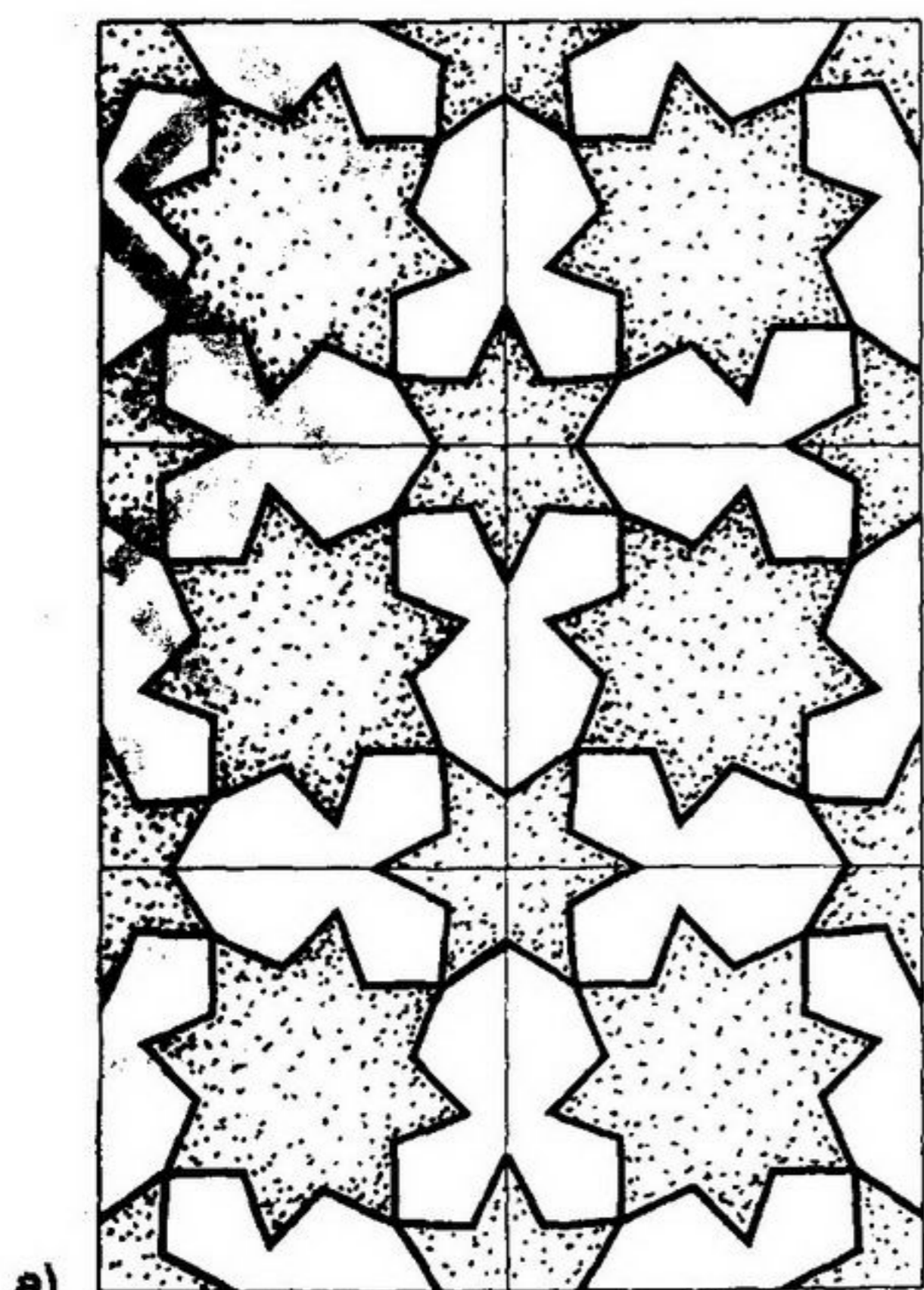


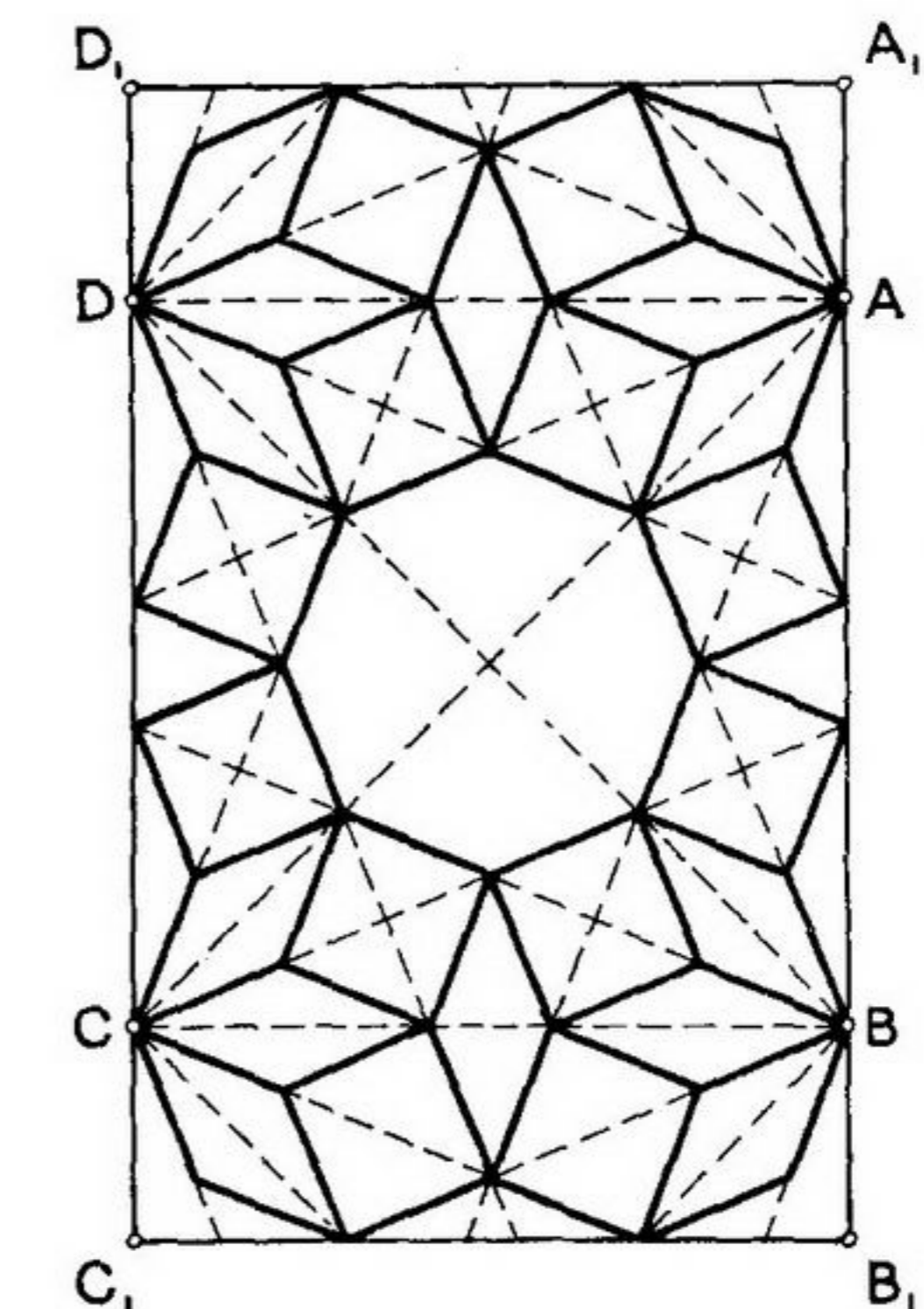
Рис. 18

реработке — декоративной стилизации. Например, растительные мотивы в орнаментах стиля модерн настолько стилизованны, что положенное в их основу растение сложно различить.

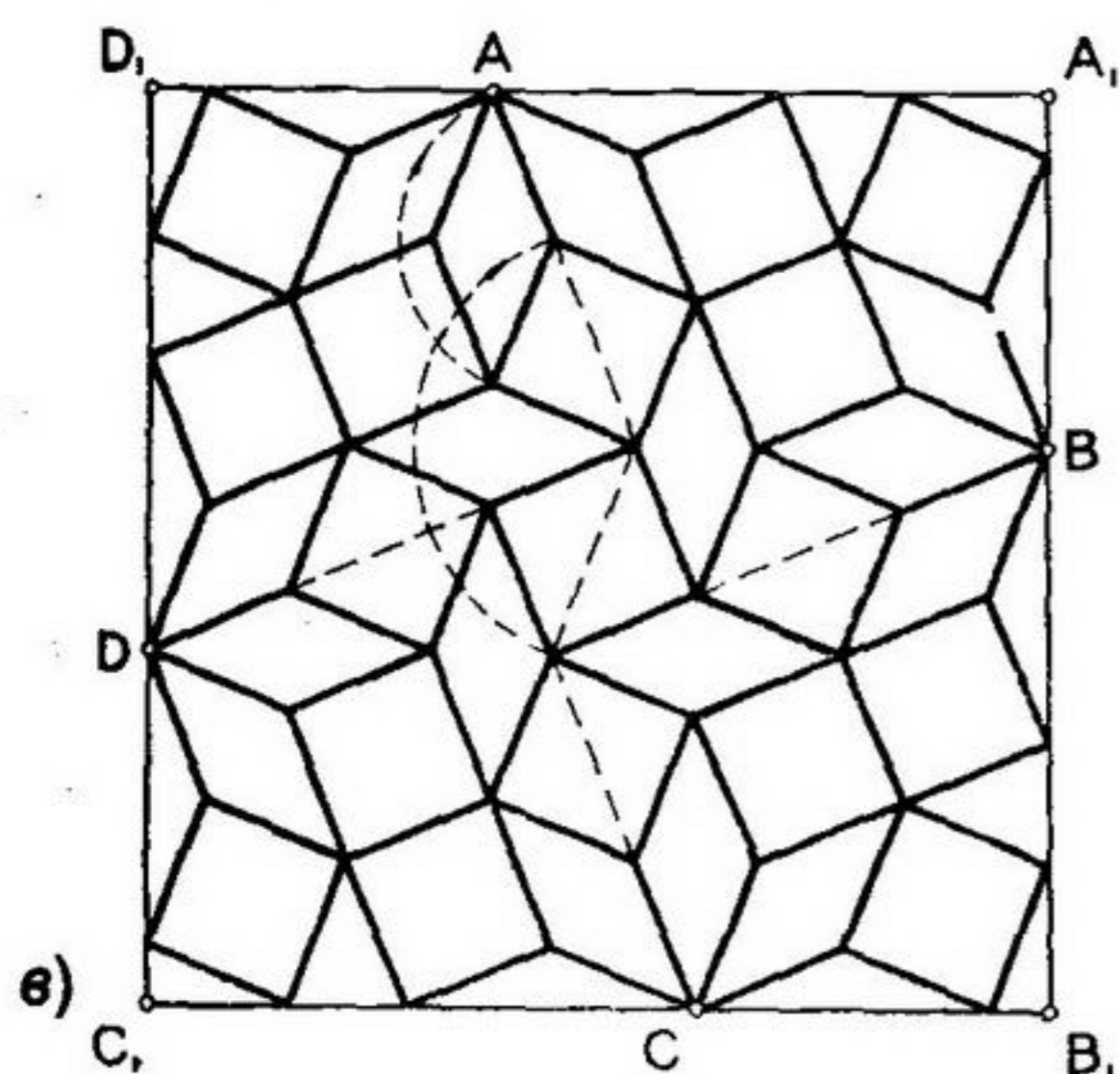
В программе «Макетирование» используются в основном плоские геометрические орнаменты. Нас будут интересовать простые геомет-



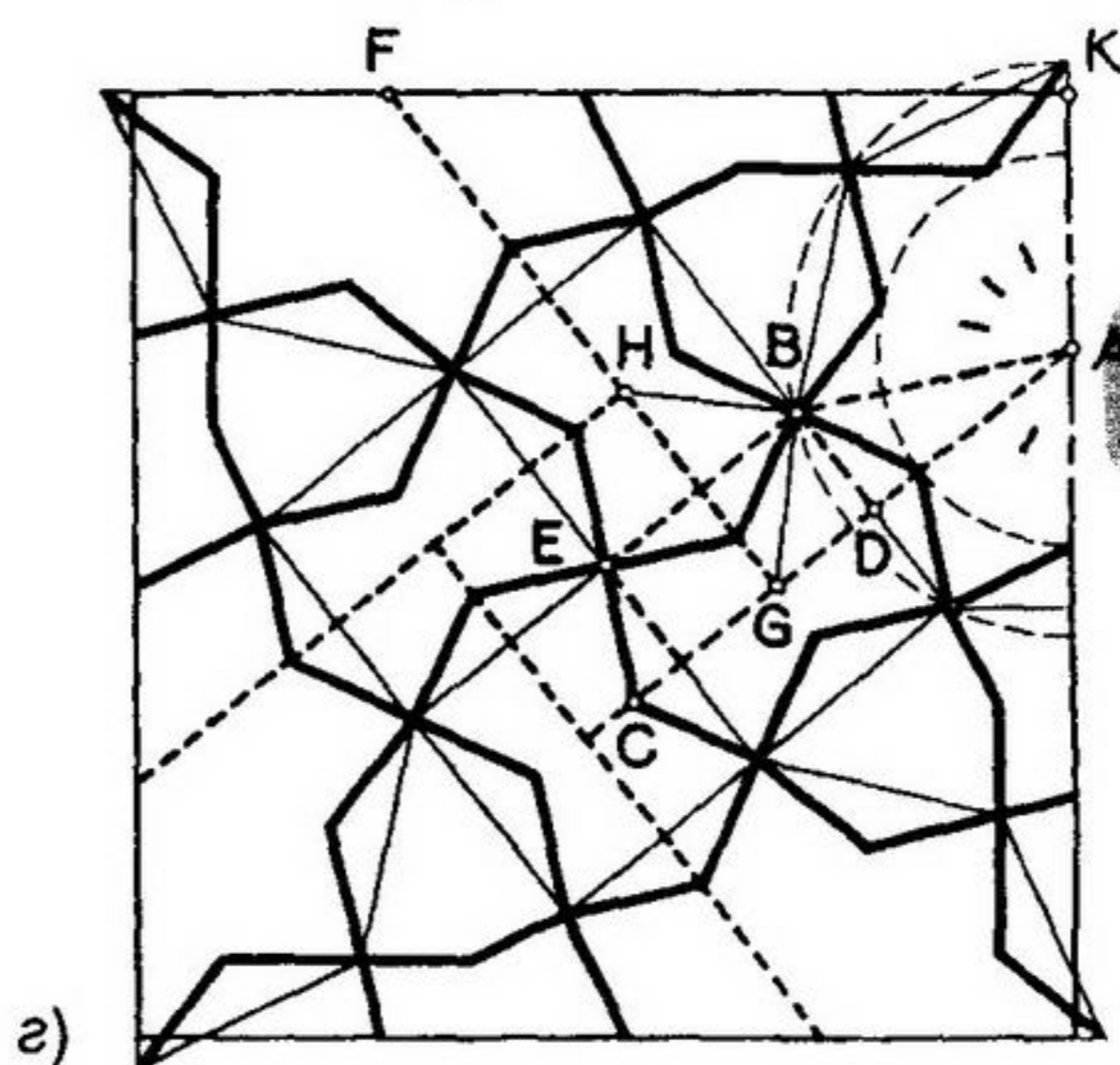
а) Развертка орнамента



б) Орнамент, построенный на 4-лучевой сетке



в) Орнамент, состоящий из квадратов и ромбов



г) Построение орнамента, сочетающее семиконечные звезды, барабаны и «таули»

Рис. 19

рические орнаменты без относительной мотивировки. Поэтому мы выбрали для макетного воспроизведения орнаменты с наиболее ясным расположением форм и характером построения. Линии членений в этих орнаментах могут быть вертикальными и горизонтальными, наклонными и параллельными, пересекающимися или нет. Орнамент

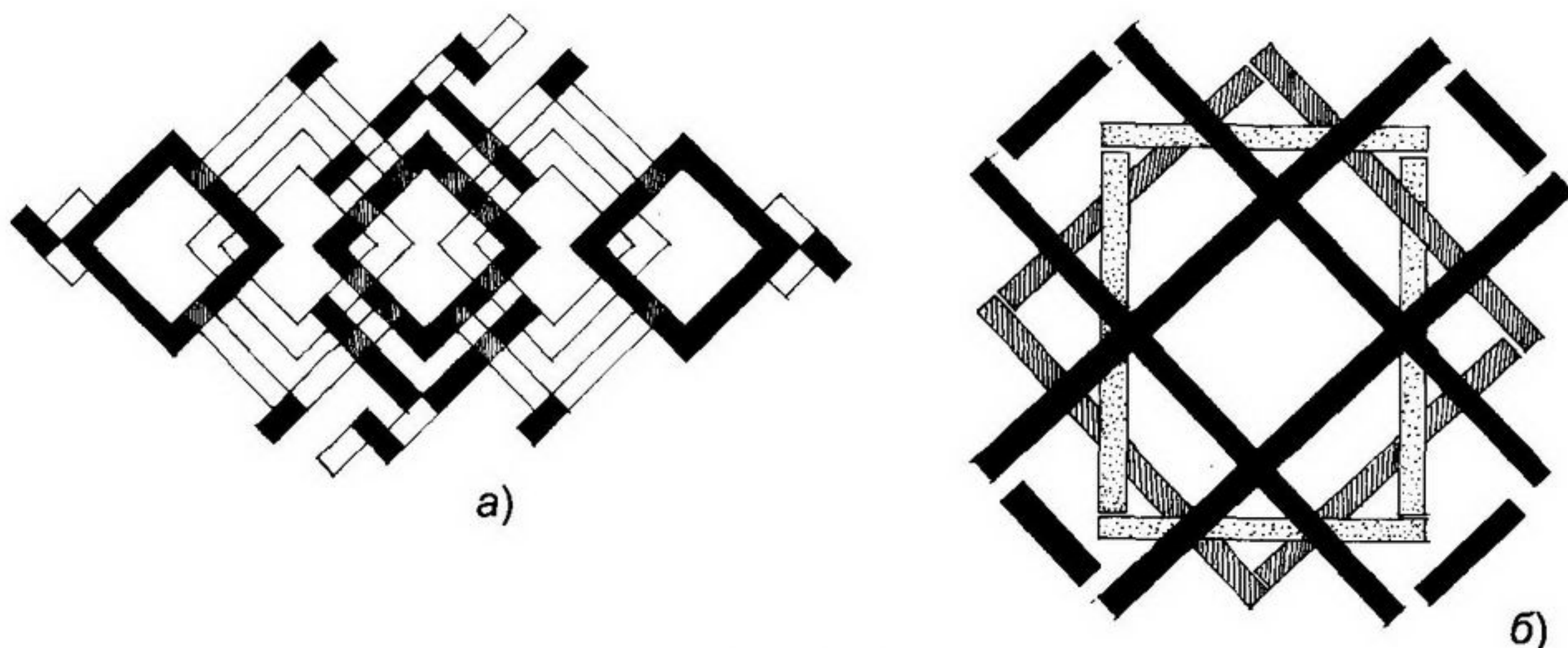


Рис. 20

может повторяться через определенные интервалы или быть единым для всей поверхности (рис. 20, 21, 22). 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 (рис. 23, а). Изготовление таких орнаментов имеет свои особенности, т.к. отдельные элементы переплетены между собой, то каждая фигура может иметь несколько точек опор на разных высотах (рис. 23, б, в). Если детали такого орнамента имеют незначительную толщину, то она может быть приравнена к толщине листа «ватмана» или картона, из которого выполняется макет.



Рис. 21

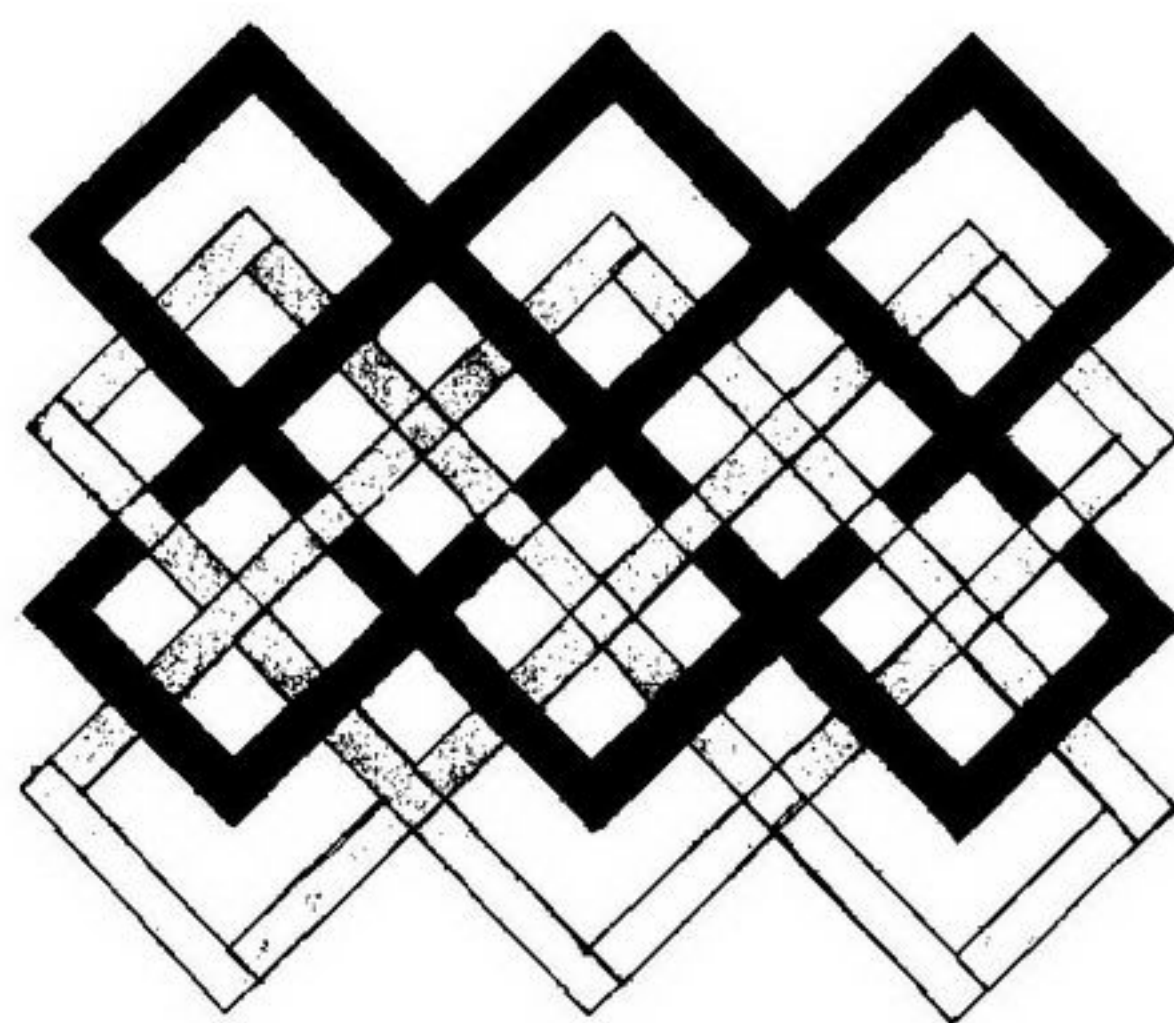


Рис. 22

30

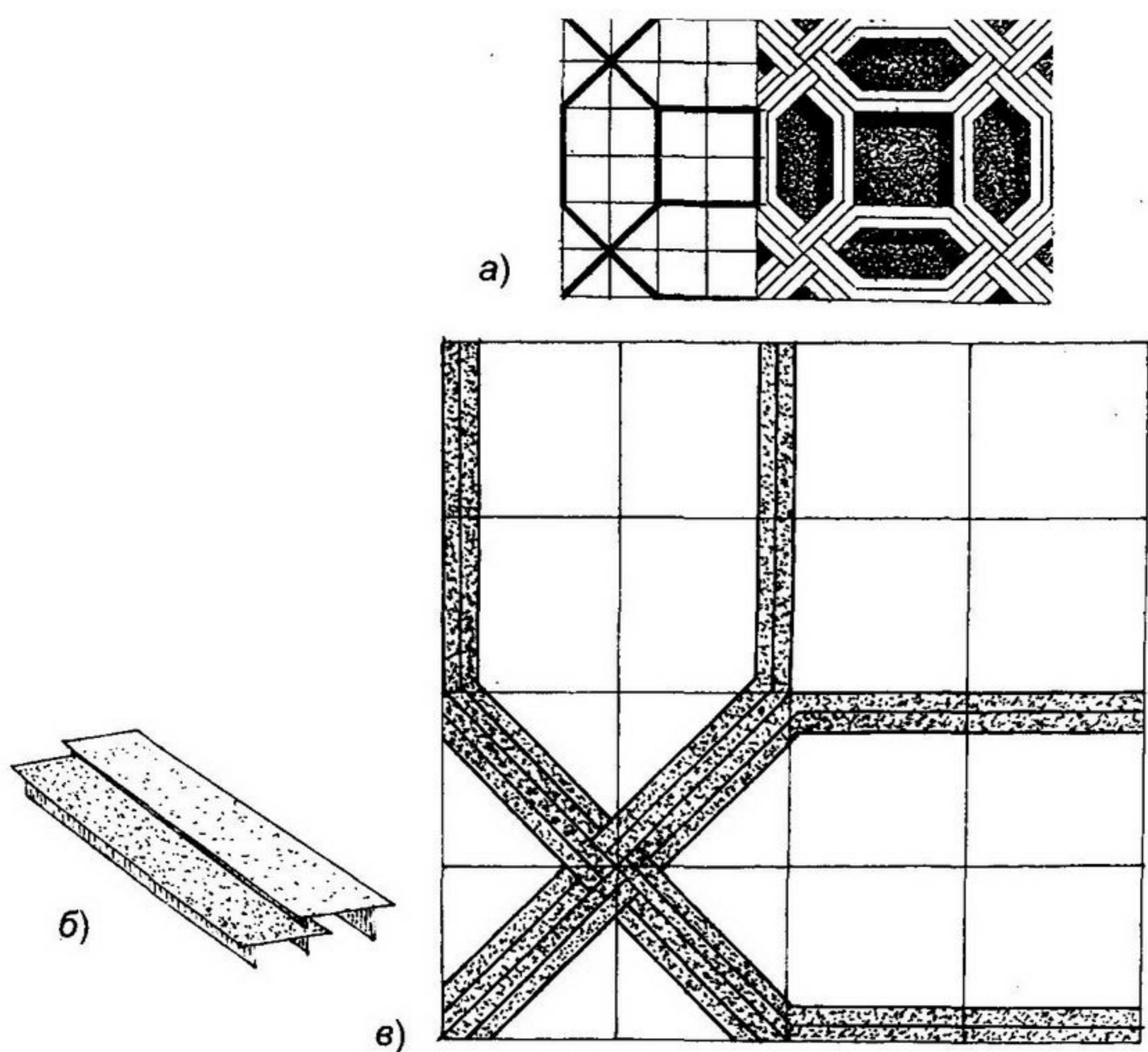


Рис. 23

### *Самостоятельная работа*

*Упражнение.* Придумать и склеить орнамент из линейный элементов размером  $20 \times 20$  см.

*Цель задания.* Освоить приемы построения орнаментов.

*Методические указания.* Определить количество уровней и их вынос от плоскости основания. Развитие макета по глубинной координате не должно разрушать общего характера плоскостной формы.

Порядок выполнения макета:

- придумать орнамент;
- определиться с колористическим решением орнамента;
- аккуратно вычертить орнамент и вырезать макетным ножом или резакком;
- приклеить орнамент резиновым клеем на лист основания.

### 5.3. ОБЪЕМНЫЕ КОМПОЗИЦИИ ИЗ ЛИНЕЙНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ

При помощи соединения элементов в трехмерном измерении можно образовать объемную композицию. Главная цель этого соединения — добиться общей связанности элементов в единый организм.

Прежде чем приступить к макетированию, следует изобразить свои мысли на бумаге (схемы построения объема в плане и на аксонометрической картинке). В архитектуре существует множество различных вариантов взаимодействия объемов и межобъемного пространства. Объемная композиция может быть относительно замкнутой, внешнее пространство омывает форму, практически не проникая во внутрь. И наоборот, внешнее пространство может стать частью объемной формы.

Различают следующие приемы формообразования объема:

1. Подчинение одному главному элементу (или группе элементов), который будет являться, чаще всего, ядром (или центром) композиции.
2. Равнозначность элементов, составляющих сложный объем.

Путем комбинаций линейных элементов возможно добиться следующих положений объемной формы:

- А) состояние покоя,
- Б) вертикального движения,
- В) горизонтального движения,
- Г) встречного движения.

К линейным элементам мы будем относить как элементы в виде — прямой и дуги (это стержни в виде согнутой уголком бумаги или картона, и криволинейные элементы малой толщины), так и элементы из более сложных ломаных линий (*рис. 24*).

При компоновке линейных элементов возможно использование следующих приемов:

1. Угол наклона к плоскости основания может варьироваться (для создания спокойной уравновешенной композиции элементы лучше располагать под углом  $90^\circ$  к плоскости основания, для динамичной композиции можно использовать наклонные элементы).

2. Линейные элементы или врезаются друг в друга или свободно стоят, плотно сгруппированные. Прислонять элементы друг к другу не рекомендуется.

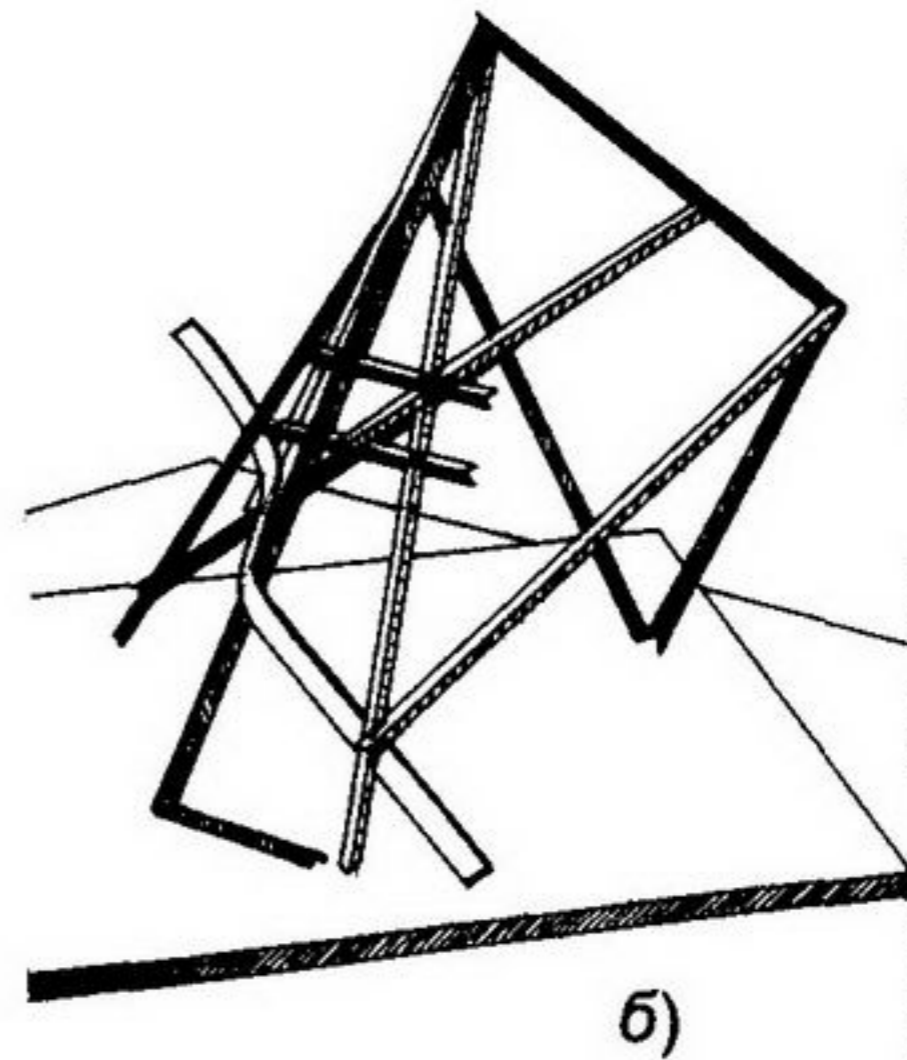
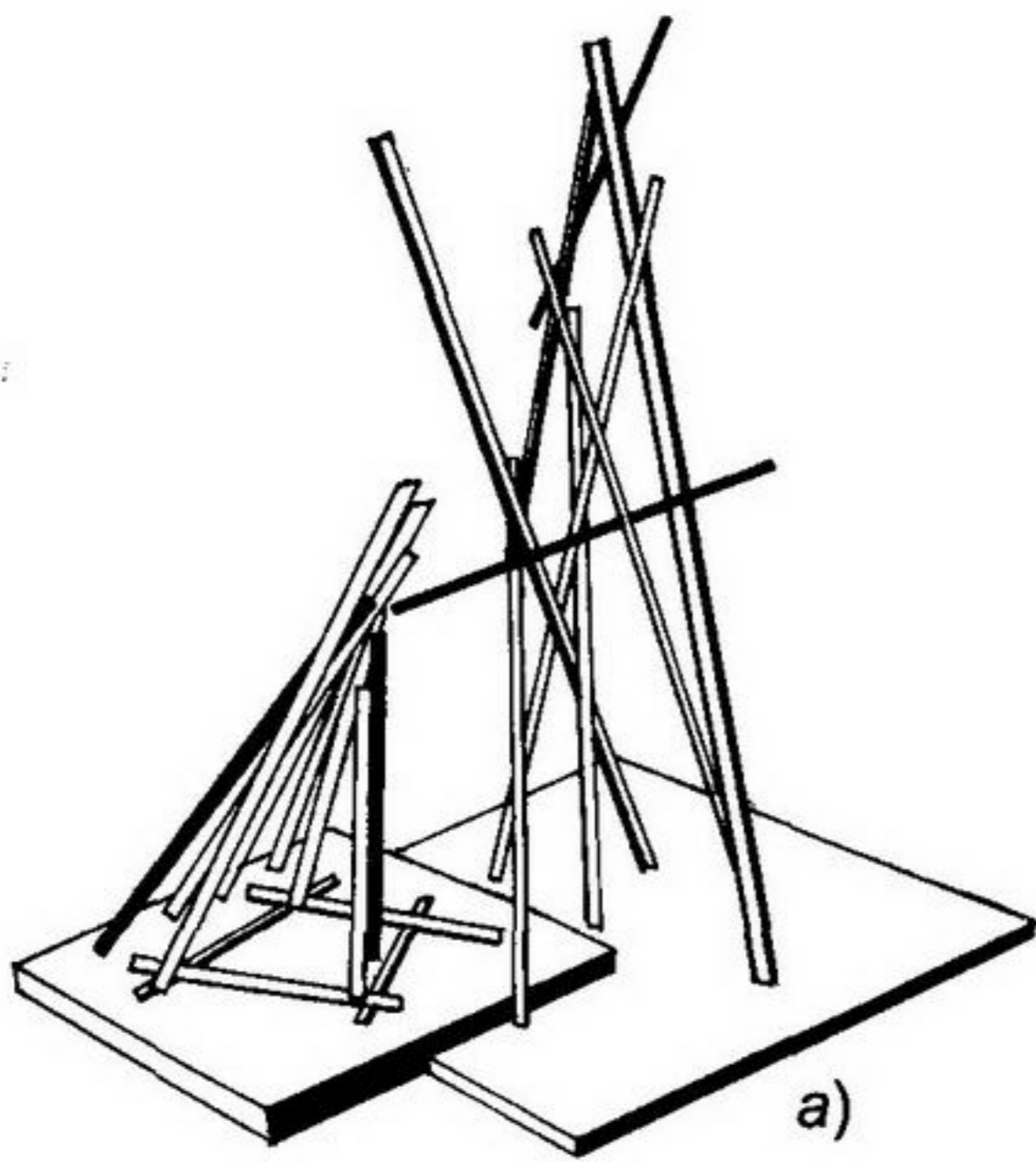


Рис. 24

3. Для большей выразительности композиции, возможно использование цвета (не более трех контрастных цветов, при пастельной цветовой гамме возможно использование большего количества цветов).

### *Самостоятельная работа*

*Упражнение.* Пространственная композиция из линейных элементов.

*Цель задания.* Ознакомиться со способами и приемами композиционного построения объекта (см. раздел 4).

*Методические указания.* Для прочности макета необходимо, чтобы элементы были жесткими, поэтому макет выполняется из линейных элементов в виде уголков или П-образных элементов. В этой работе не ставится задача проектирования конкретного архитектурного сооружения, поэтому в первую очередь решаются композиционные задачи; от конструкции, материала и функции сооружения можно абстрагироваться. Для этого сначала делается черновой макет, в котором решаются все композиционные задачи, подбор фактуры и цвета, а затем макет выполняется в чистовом варианте.

Линейные элементы врезаются друг в друга и в подмакетник. Возможно фиксирование небольшим количеством клея ПВА.

Подмакетник выполняется из листа ватмана или плотной цветной бумаги (см. раздел 6.1). Размер подмакетника должен соответствовать величине макета.



## 6. ПЛОСКОСТЬ И ВИДЫ ПЛАСТИЧЕСКОЙ РАЗРАБОТКИ ПОВЕРХНОСТИ

Пластика поверхности является одним из ведущих факторов в формировании художественного образа и принимает активное участие в раскрытии его идейно-художественного содержания и стиля. Так, например, в каменном зодчестве прошлого пластическое решение плоскости развивало и конкретизировало авторскую идею и могло быть структурным, т. е., отражающим внутреннее строение объема, его конструктивное решение, и декоративно-художественным.

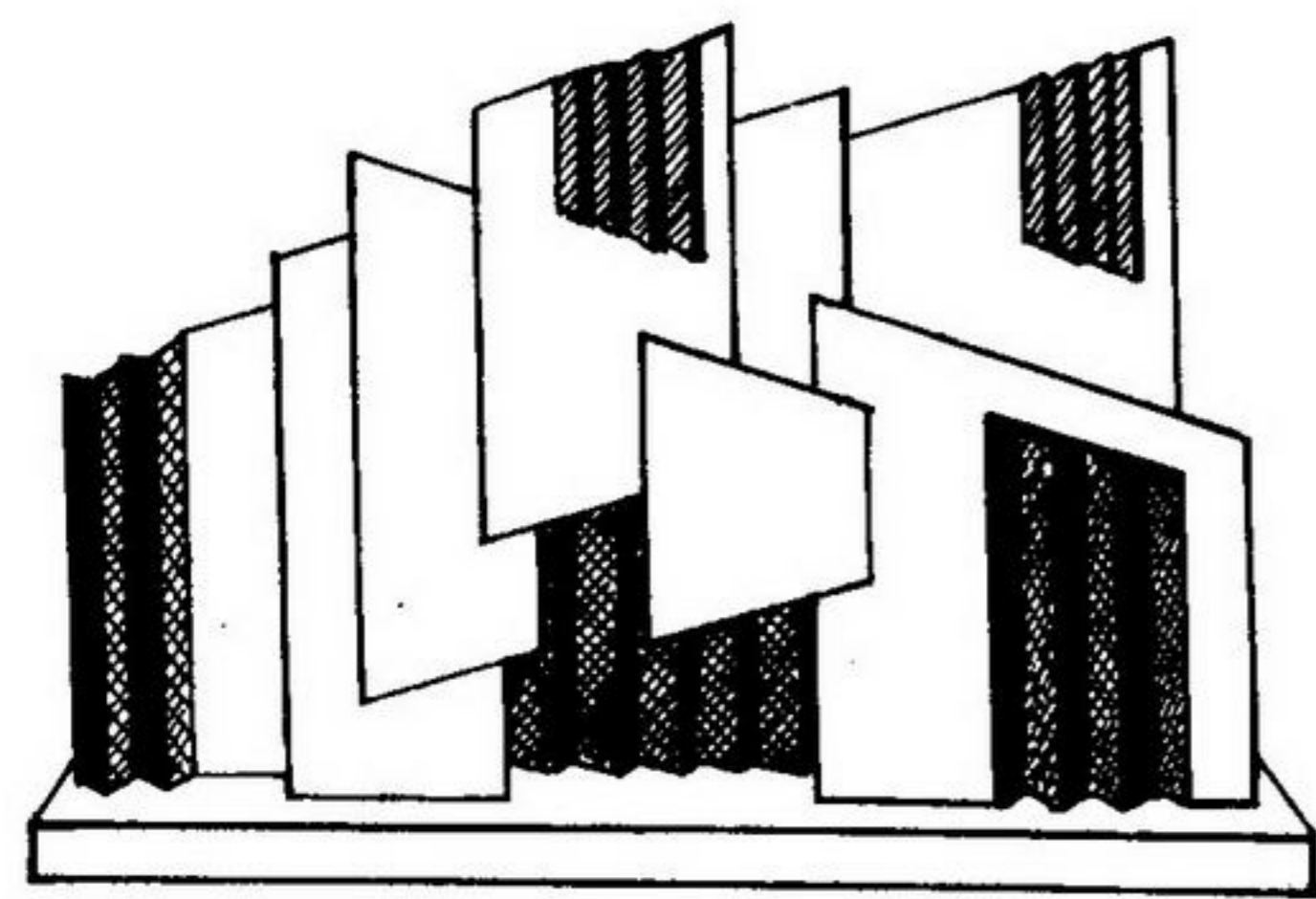
Образное решение поверхности зависит от ее структуры, конструкции и функционального назначения, например, выбор вида пластической разработки может быть продиктован расположением выступающих частей конструкций, солнцезащитных решеток и общим типом пластической разработки здания.

Характеристика самих пластических средств опирается на процесс восприятия формы, т. е. ее положения в пространстве, очертания, пропорции и основные структурные членения, обеспечивающие ее единство. Наиболее типичным для форм пластической разработки поверхности являются нюансные соотношения между ее отдельными составляющими, образующими незначительный рельеф поверхности, например, вертикальными и горизонтальными членениями. Важными свойствами в решении поверхности являются также цвет, фактура и светотень.

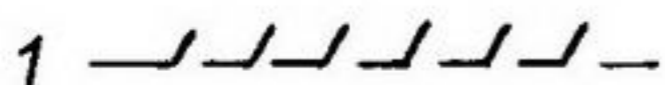
При сильной пластической разработке поверхности по глубинной координате может быть нарушена ее целостность, приводящая отдельные элементы к трансформации в объем. Поэтому в этом разделе мы рассмотрим как непосредственно сами плоскостные решения, так и трансформации плоскости в объем.

### 6.1. ПЛОСКОСТНЫЕ КОМПОЗИЦИИ

Поверхности и типы пластической разработки плоскостных композиций крайне разнообразны. Среди них можно выделить типы членений в виде выступающих и западающих борозд, различных очертаний, рельефов, профилей, орнаментов и плоскостей (рис. 25).



a)



б)

Рис. 25

Большую палитру для обогащения композиционного решения дают горизонтальные и вертикальные членения, ими можно выявить композиционно доминирующую часть и одновременно подчеркнуть верх и низ формы. Членения рельефа могут быть не только горизонтальными и вертикальными, но и наклонными, выступающими и заглубленными, а также различными по очертанию: прямолинейными, ломанные, криволинейные и смешанные. В асимметричном решении ритм горизонтальных и вертикальных членений может обеспечивать общую динамику развития композиции.

В понятие пластической разработки поверхности входит и разработка поверхности земли (горизонтальной плоскости подмакетников с использованием рельефа). Подмакетник может выполняться, как условно ровная поверхность и как рельеф местности. В первом случае определяем величину подмакетника и по концам его делаем подгибы 2—5 мм в зависимости от величины поверхности и склеиваем его по углам (рис. 26), чтобы получилась тонкая пластина. Во втором случае, когда необходим показ пластического реше-

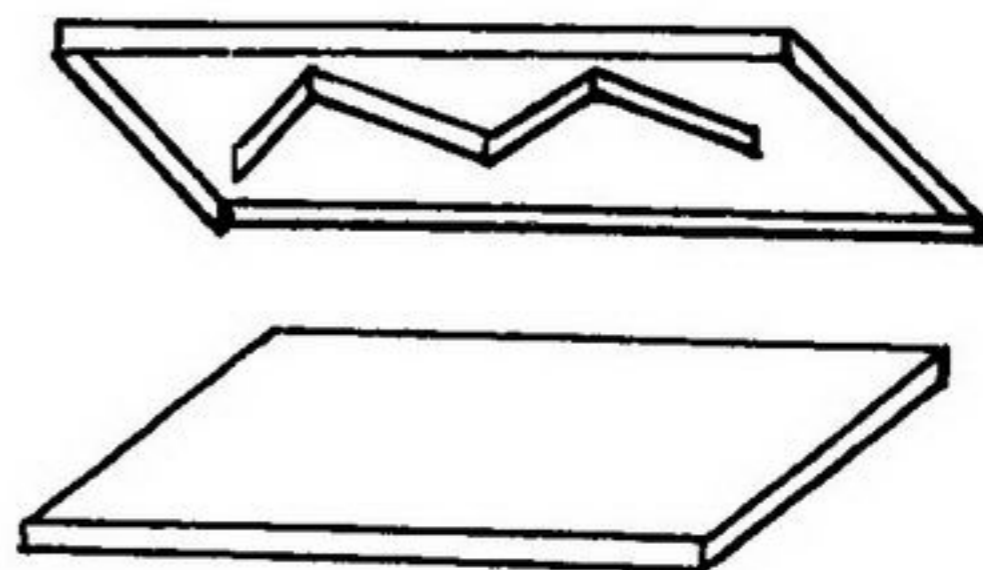


Рис. 26

Г  
Л  
А  
В  
А

35

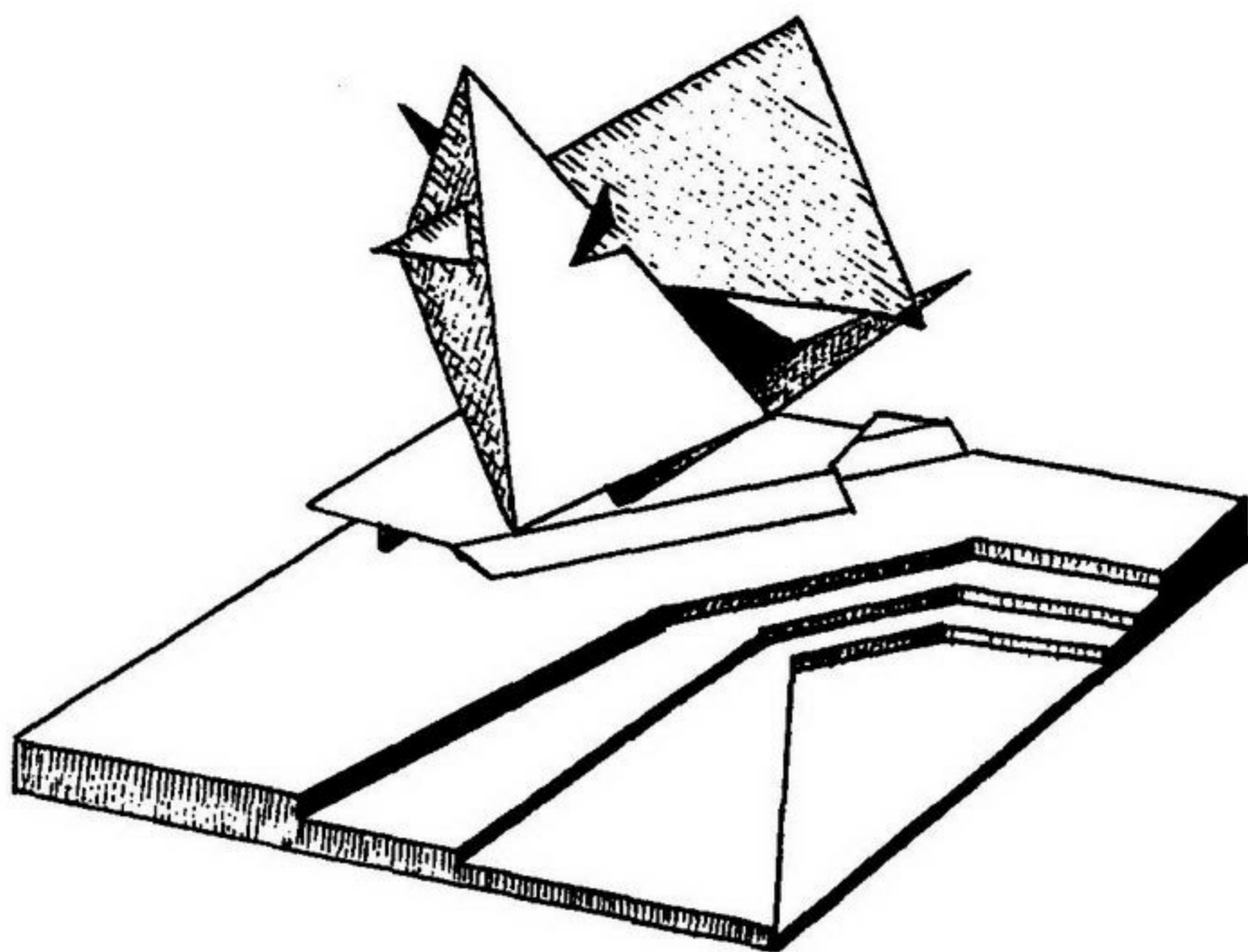


Рис. 27

ния поверхности, мы как бы условно расчленяем рельеф горизонтальными плоскостями через равные промежутки, которые могут быть равны, например, величине толщины картона (рис. 27). Если же мы делаем макет из бумаги или средний угол наклона поверхности достаточно велик, то к вырезанному сечению поверхности на ребро приклеивается полоска бумаги полученной высотой сечения, 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. Этот способ дает нам ступенчатую поверхность подмакетника. Он же используется при разработке пластики земли как части композиционного замысла автора (см. рис. 27).

В случаях, когда необходимо иметь плавную линию поверхности, пользуются другим способом. Нарезаются полоски бумаги в виде горизонталей нужной высоты, и на них приклеивается мягкая калька или бумага. Расчет высоты горизонталей делается аналогично с предыдущим (рис. 28).

В архитектуре использование различных профилей членений известно с древних времен и носит название «обломы» (рис. 29). Чле-

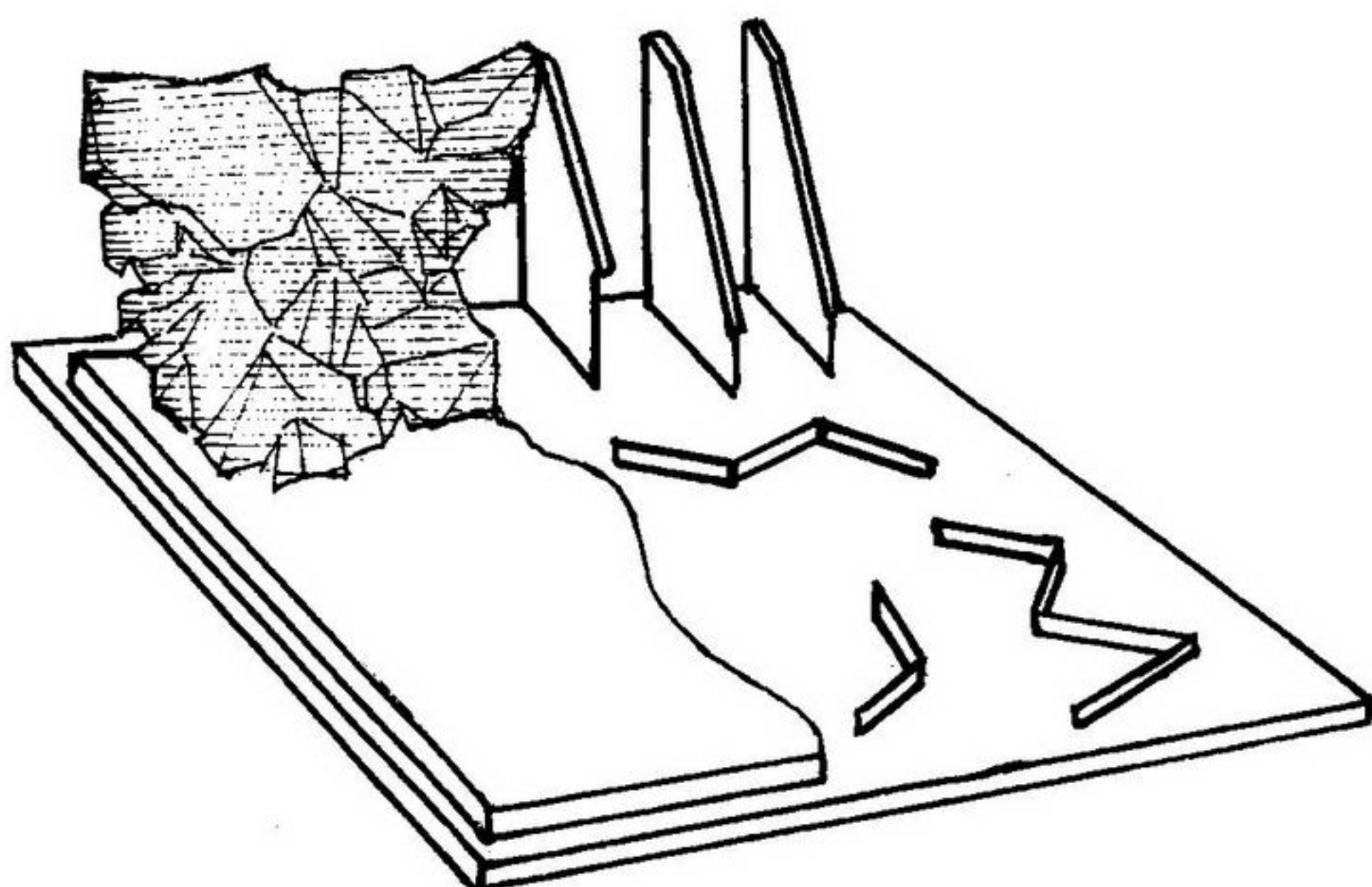


Рис. 28

нение поверхности на плоскостные элементы также имеет различные формы и очертания. Однако следует оговориться, что величина их выноса должна быть небольшой, иначе плоскость превращается в объем.

В некоторых случаях для гармонизации общего композиционного решения может быть использовано усиление свойств или композиционных приемов в виде акцентов. Расположение отдельных элементов и групп членений может быть подчинено той или иной закономерности, например, путем акцентировки той или иной группы членений поверхности друг к другу. Степеней такой соподчиненности элементов может быть великое множество, как и вариантов их построения, например, по горизонтальной и вертикальной координате с поворотом отдельных частей и сочетанием поверхностей различного геометрического вида с фактурой, цветом, с различием плотности массы.

При одинаковой величине групп членений композиция может быть превращена в орнамент.

### *Самостоятельная работа*

*Упражнение 1.* Плоскостная композиция из простых геометрических фигур.

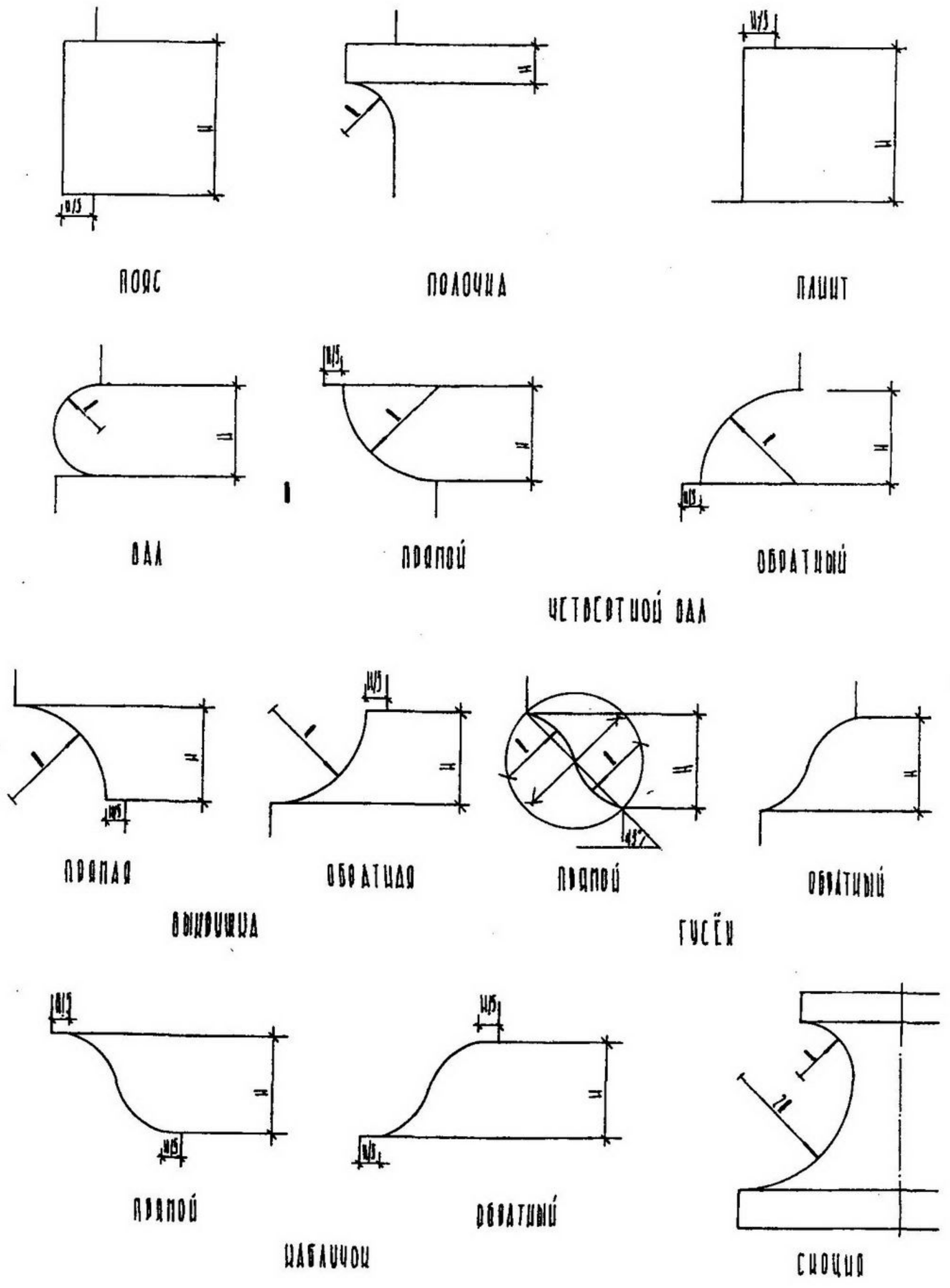


Рис. 29

*Цель задания.* Ознакомиться с основными понятиями и принципами построения плоскостных композиций.

*Методические указания.* Создать плоскостную композицию из 5—9 простых геометрических тел (возможно использование кубов, призм, цилиндров, конусов и пирамид), врезанных друг в друга или отдельно стоящих на листе ватмана размером 30×40 см.

Общая высота рельефа задается автором. Общее композиционное решение должно быть уравновешено, в нем должна прослеживаться пространственная очередность фигур и первоначальная форма каждого элемента.

*Упражнение 2.* Плоскостная композиция из простых геометрических фигур с использованием цвета.

*Цель задания и методические указания см. упражнение 1.*

Композиция может быть выполнена из 3—4 контрастных цветов или в нюансной цветовой гамме.

## 6.2. ОРНАМЕНТ

Одним из наиболее часто встречающихся примеров пластической разработки поверхности является орнамент.

В первую очередь выявляем структуру построения орнамента, последовательность и величину удаленности его частей от плоскости основания.

Для вариантов макетного решения характерно использование отдельных плоскостных элементов или сильно врезанных друг в друга простых геометрических тел с малой глубинной координатой (рис. 30, 31).

Что касается использования приемов техники макетирования, то здесь можно выделить три основных варианта.

1. Макет делается посредством чередования внутренних и внешних надрезов с использованием разрезов в месте слома формы см

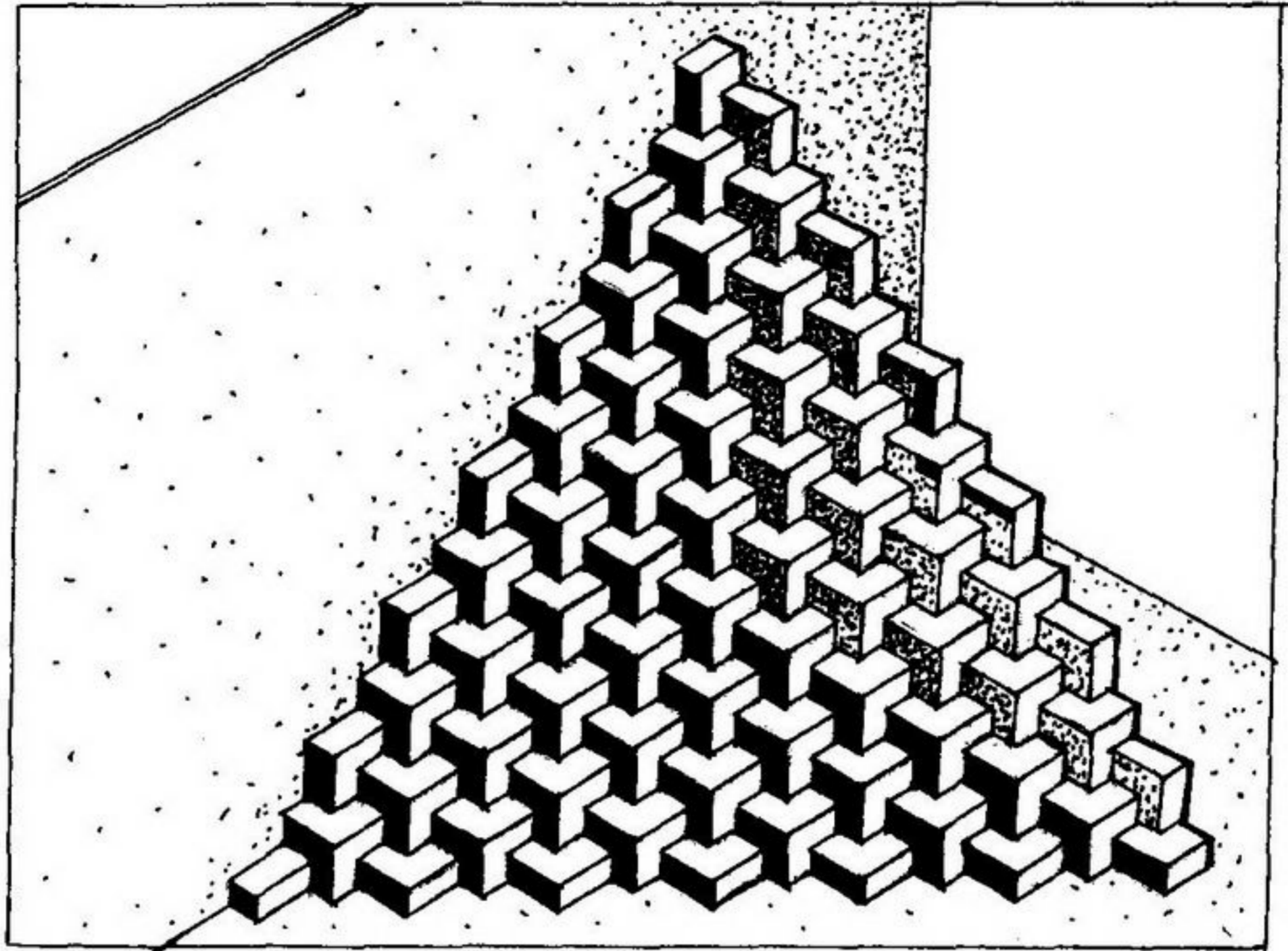


Рис. 30

*рис. 30, 31*). Наиболее характерным вариантом макетного решения орнаментов будет использование чередования внутренних и внешних надрезов с лицевой и изнаночных сторон с надсечками, где лицевые надрезы указаны пунктирной линией, а изнаночные точками. Пластика фронтальной поверхности за счет светотеневых градаций опреде-

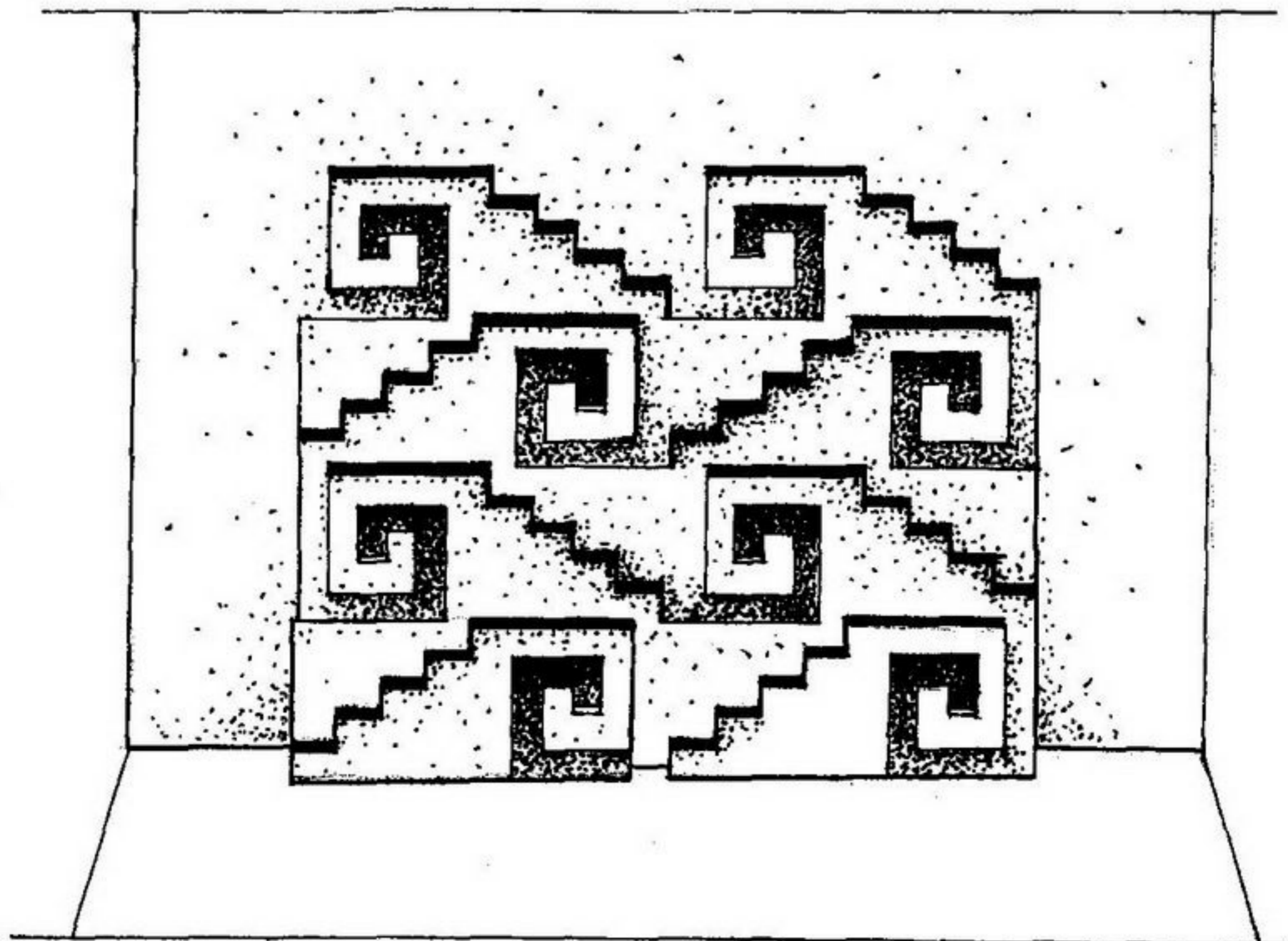


Рис. 31

ляется глубиной членений орнамента и может быть различной, т.е. давать, как градации с четкими тенями, так и ньюансные светотеневые оттенки. Линии членений таких орнаментов могут образовывать как единый для всей поверхности орнамент, так и повторяющийся через определенные интервалы ленточный или центричный орнамент (рис. 32, 33). Этот тип орнаментов выполняется, как правило, из однотонной бумаги и имеет геометрическое очертание.

2. Макет выполняется из плоских геометрических тел врезанных или отстоящих друг от друга.

3. Смешанные приемы вышеописанных вариантов.

### *Самостоятельная работа*

*Упражнение 1.* Геометрический орнамент.

*Цель задания.* Освоить прием макетирования из одного листа бумаги при помощи разрезов, надсечек с обеих сторон листа.

*Методические указания.* Орнамент может быть прямолинейным и криволинейным, а также состоять из ряда повторяющихся элементов или быть единым для всей поверхности. После того как орнамент вычерчен, линии, которые необходимо надсечь с обратной стороны листа, перекалываются измерителем. Затем, когда орнамент полностью вырезан, стирается карандаш и макет сгибается по линиям надсечек.

*Упражнение 2.* Геометрический орнамент из простых плоских тел.

*Цель задания.* Освоить прием построения геометрического орнамента из плоских геометрических тел врезанных или отстоящих друг от друга.

*Методические указания.* Для орнамента используются простые геометрические фигуры в виде рамок (квадраты, треугольники, прямоугольники, круги). В композиции должна передаваться пространственная очередность расположения фигур, прослеживаться первоначальная форма каждого элемента. Желательно использование цвета.



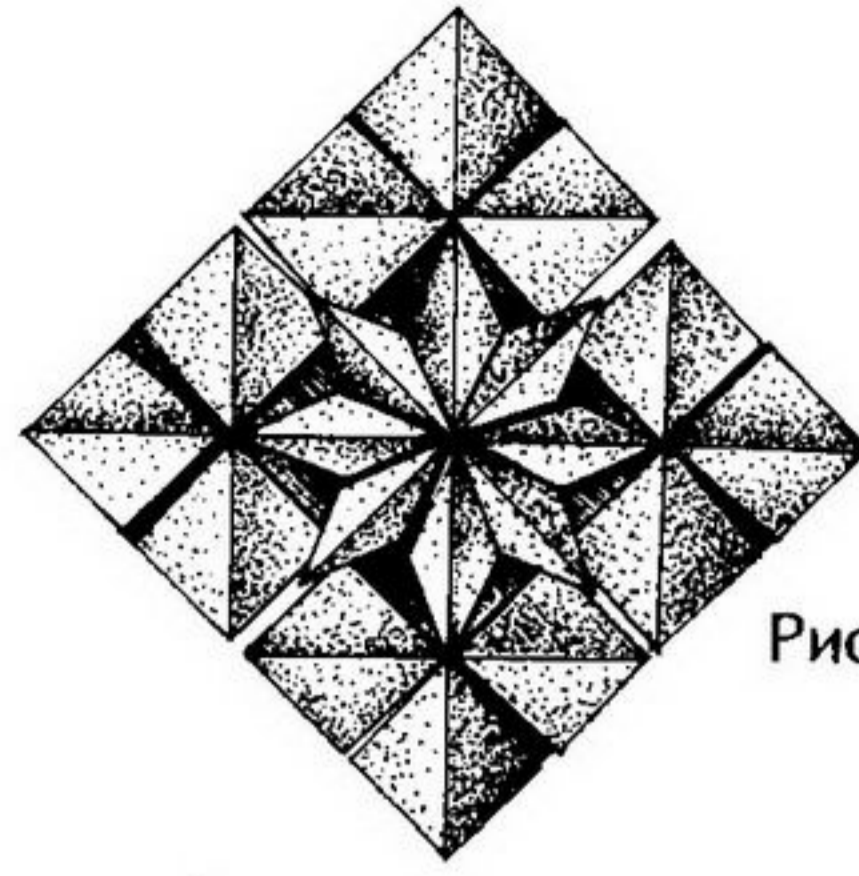


Рис. 32

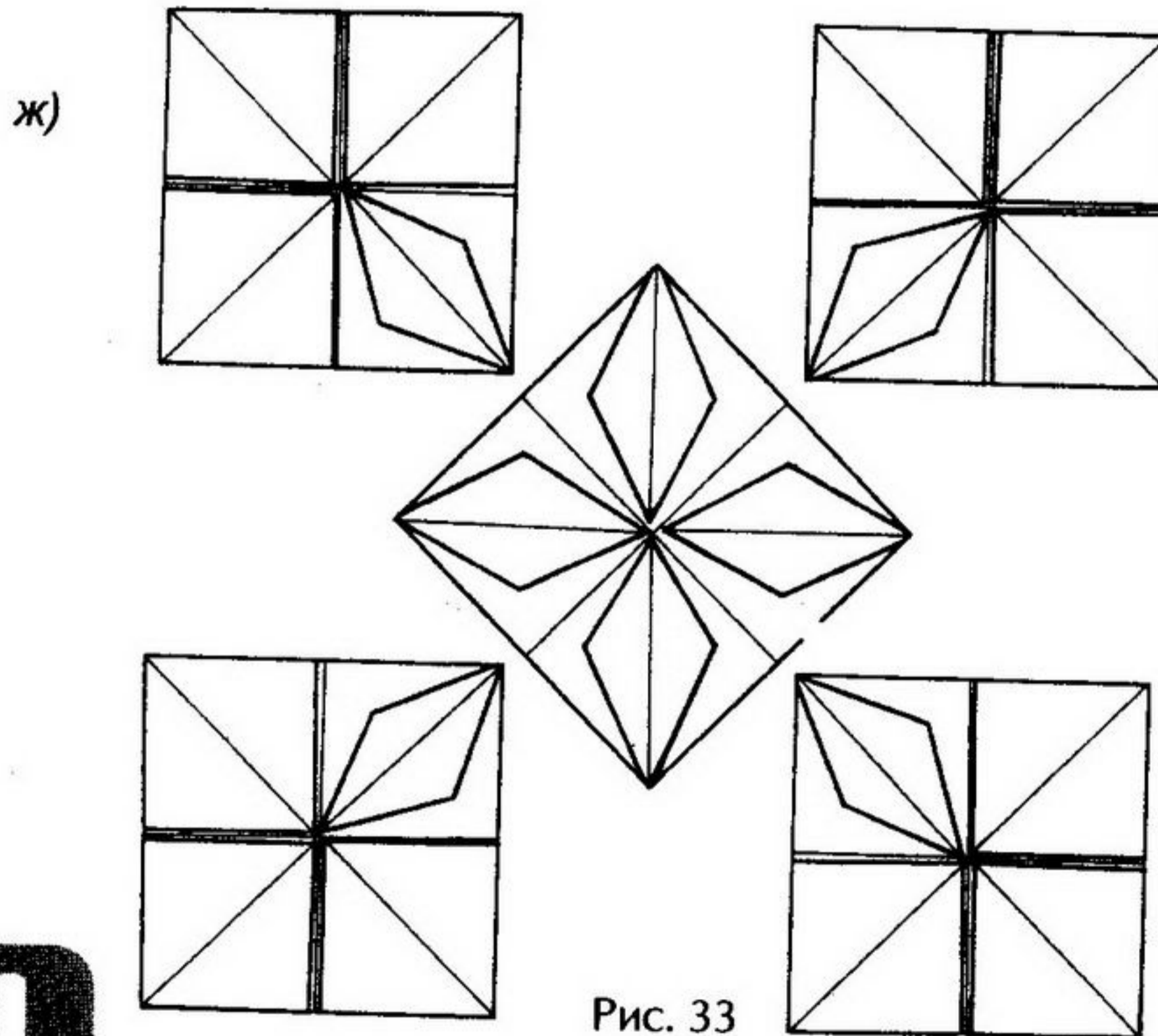
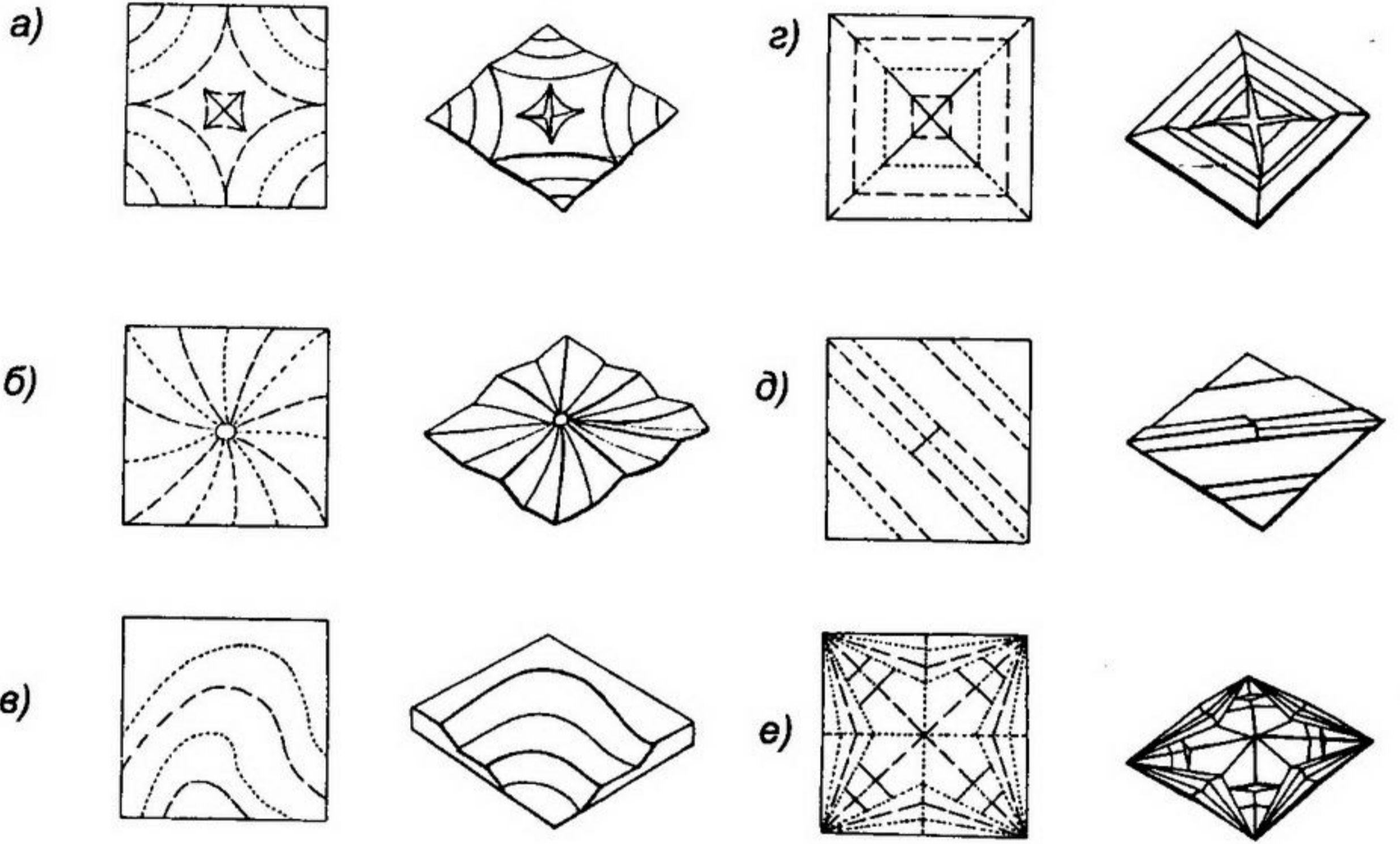


Рис. 33

### 6.3. КУЛИСНЫЕ ПОВЕРХНОСТИ

Плоскости с элементами, отгибаемыми на  $90^\circ$ , являются переходными к трансформации плоскости в объем.

Общее решение поверхности в таком виде композиции состоит из ряда плоскостей, последовательно располагающихся друг за другом. Такие поверхности называются кулисными. Кулисные поверхности бывают разнообразного вида. Наиболее простой в исполнении вариант представляет собой ряд прямолинейных или криволинейных фигур, например, треугольников или полуокружностей (рис. 34). Фигуры надрезаются с изнаночной стороны в основании и разрезаются в остальной своей части. После чего делается отгиб формы по линии надреза на  $90^\circ$ . Это один из основных методов в изготовлении кулисных поверхностей. Другой метод — это создание кулисных поверхностей из нескольких плоскостей, расположенных одна за другой на малом расстоянии (рис. 38). Пластически разработанная часть поверхности в основном бывает представлена вертикальными прорезями. Например, разбиваем плоскость вертикальными линиями через 3 мм и делаем Г-образные разрезы, по очереди, чередующиеся с надрезами с наружной стороны. Затем отгибаем их внутрь (рис. 25, а). При другом варианте решения этих плоскостей, отдельно вырезаем участки со складками, для этого ширину плоскости увеличиваем в два раза от необходимой, затем надрезаем вертикальные полосы по очереди с наружной и внутренней стороны через 3 мм и приклеиваем (см. рис. 25, а).

Посредством кулисных поверхностей может быть выполнена имитация объема или целого ансамбля в ограниченном пространстве с небольшим выносом составляющих (рис. 36, 37). 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 и офисах и т.д. Как правило, они мобильны и вследствие их функционального назначения не обременены сильной пластической раз-

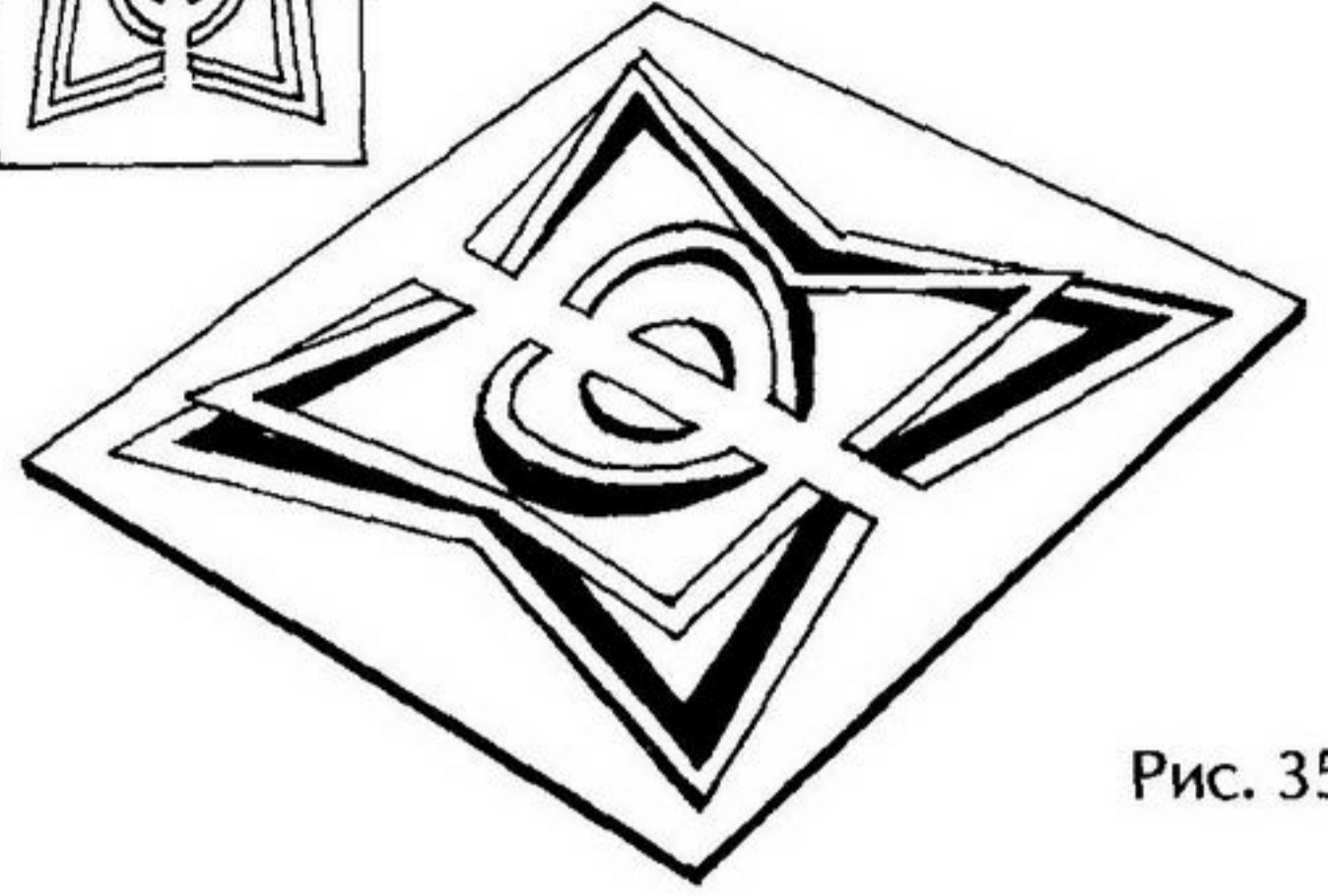
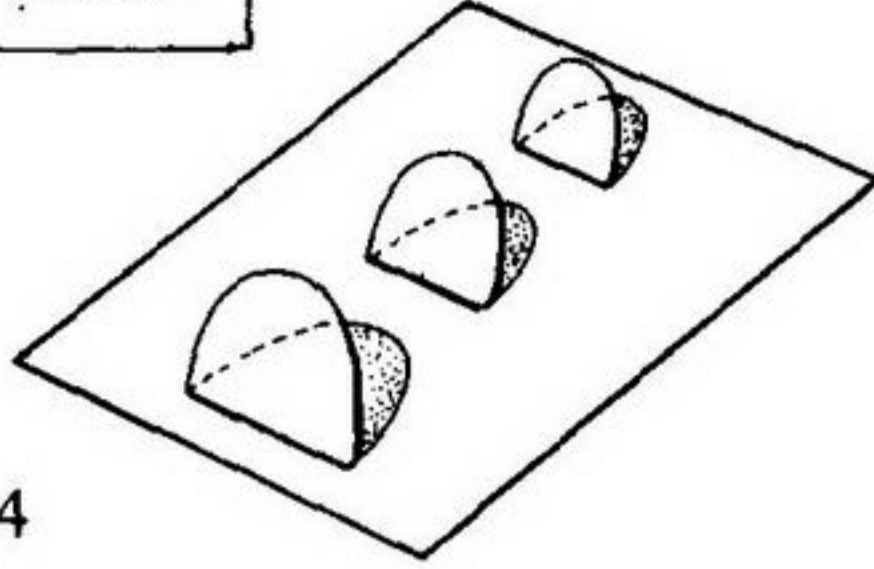
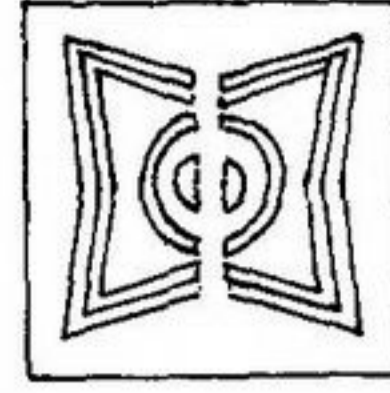
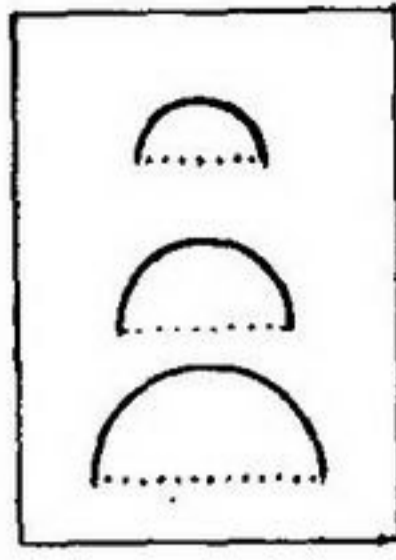
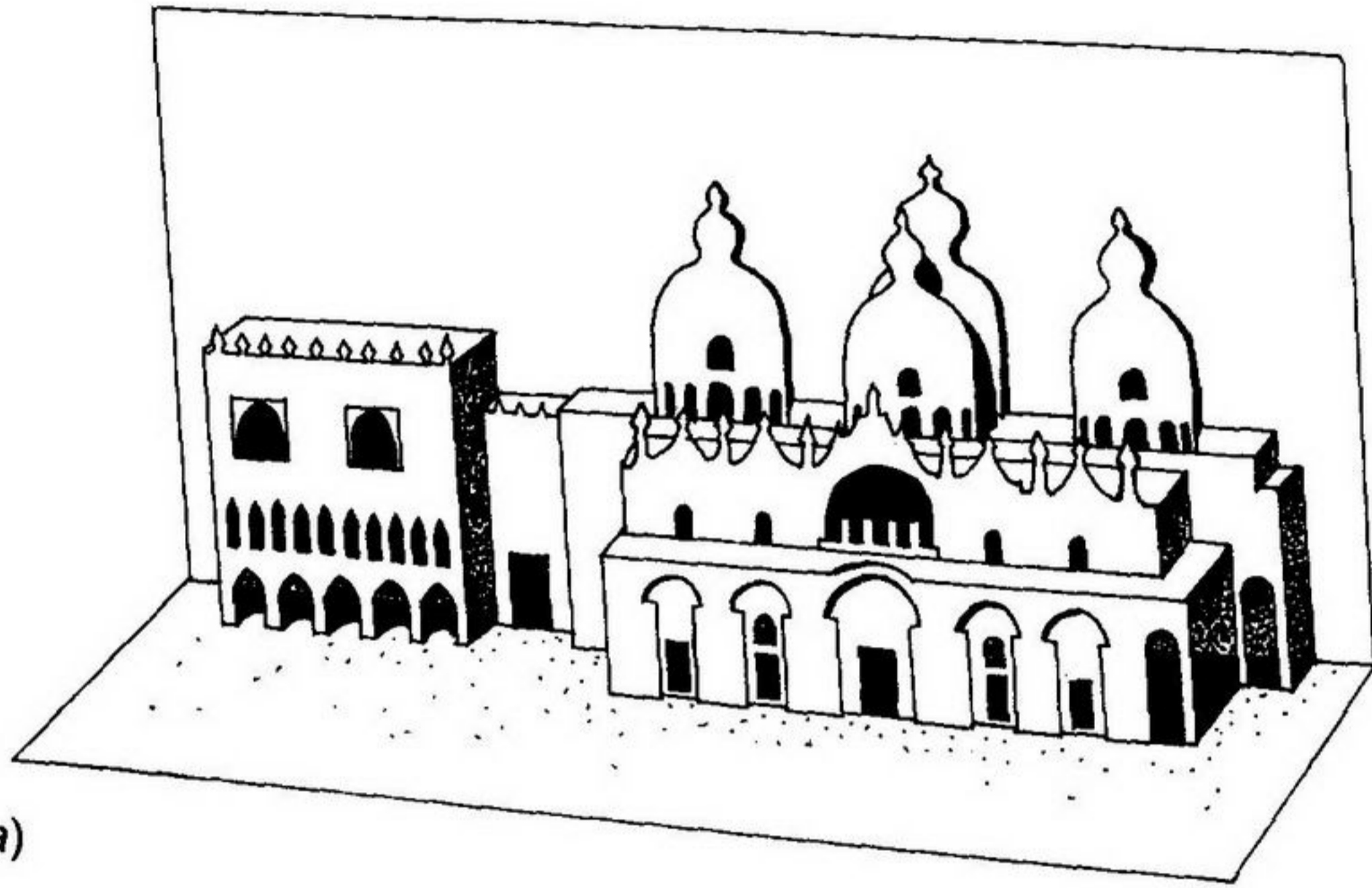
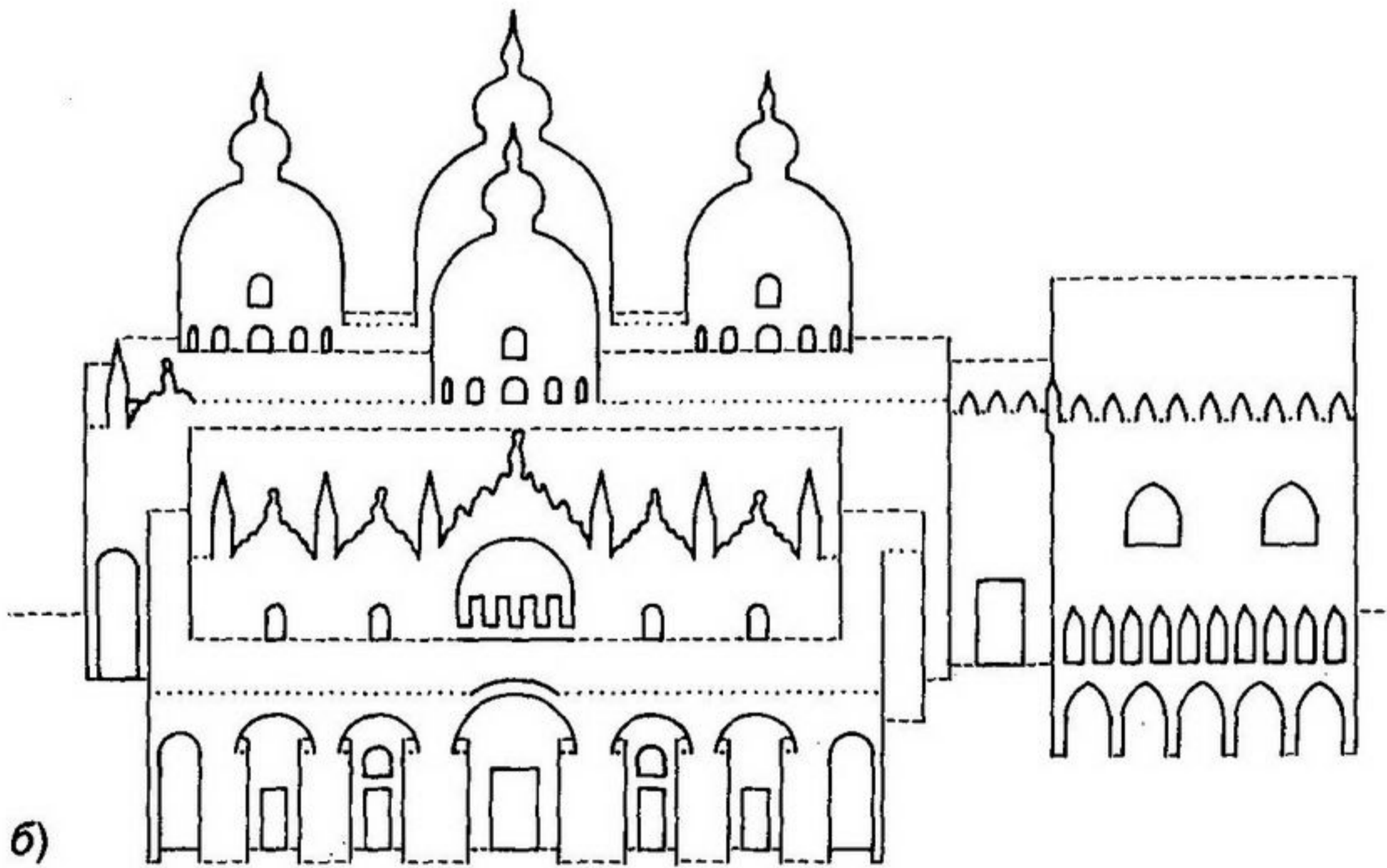


Рис. 34

Рис. 35



a)



б)

Рис. 36

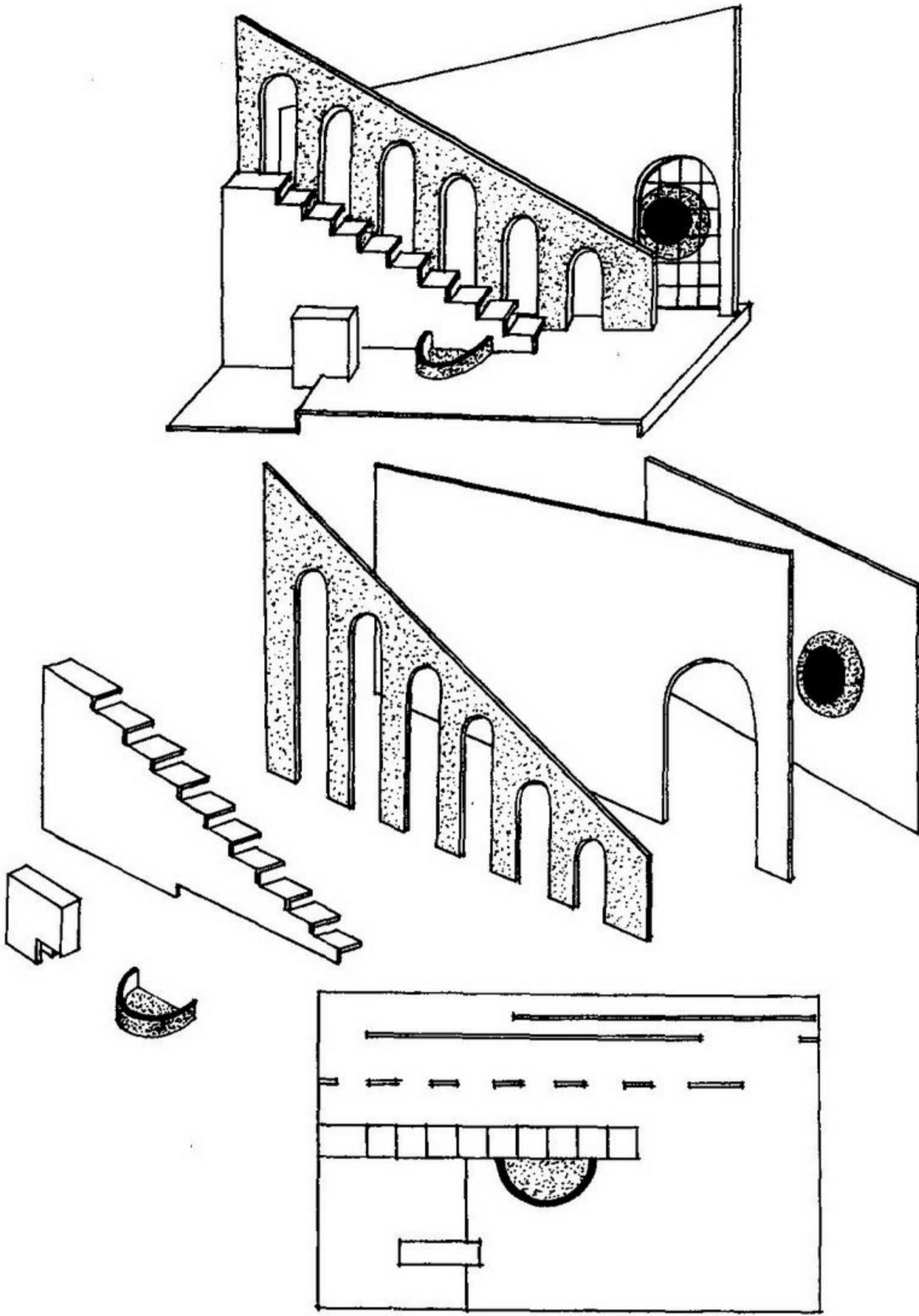


Рис. 37

работкой, хотя зачастую имеют сложный силуэт. Здесь предпочтительней остается цветовая трактовка поверхности.

Кулисные поверхности используются и в экстерьерном решении зданий, часто для фасадов большой протяженности (рис. 40, 41) с применением различных по характеру материалов, например, стекла и бетона. Этот тип кулисных поверхностей использует различные виды членений.

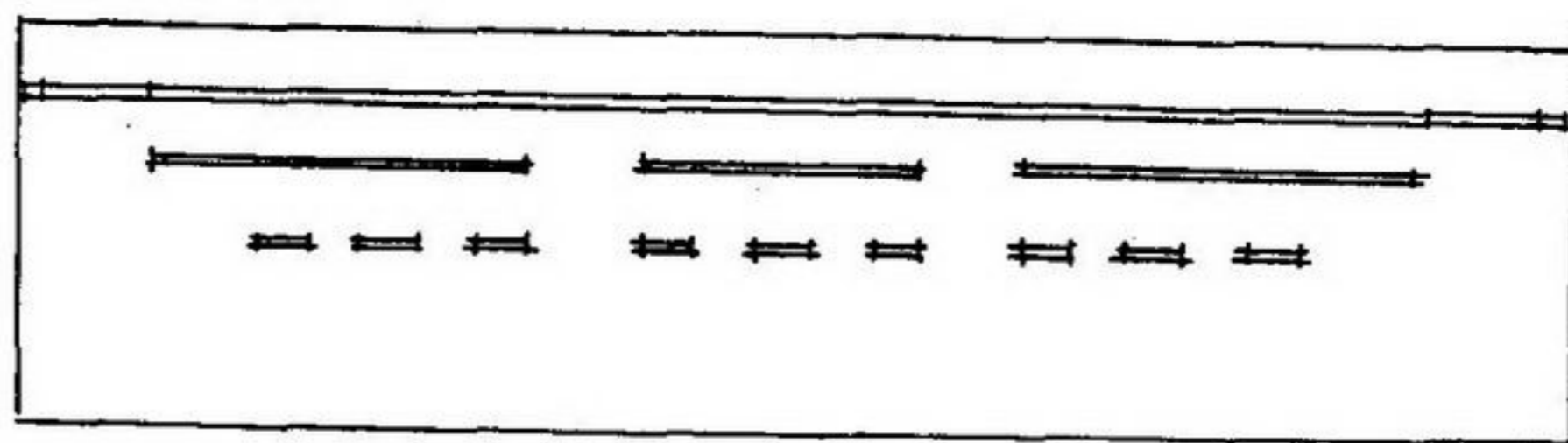
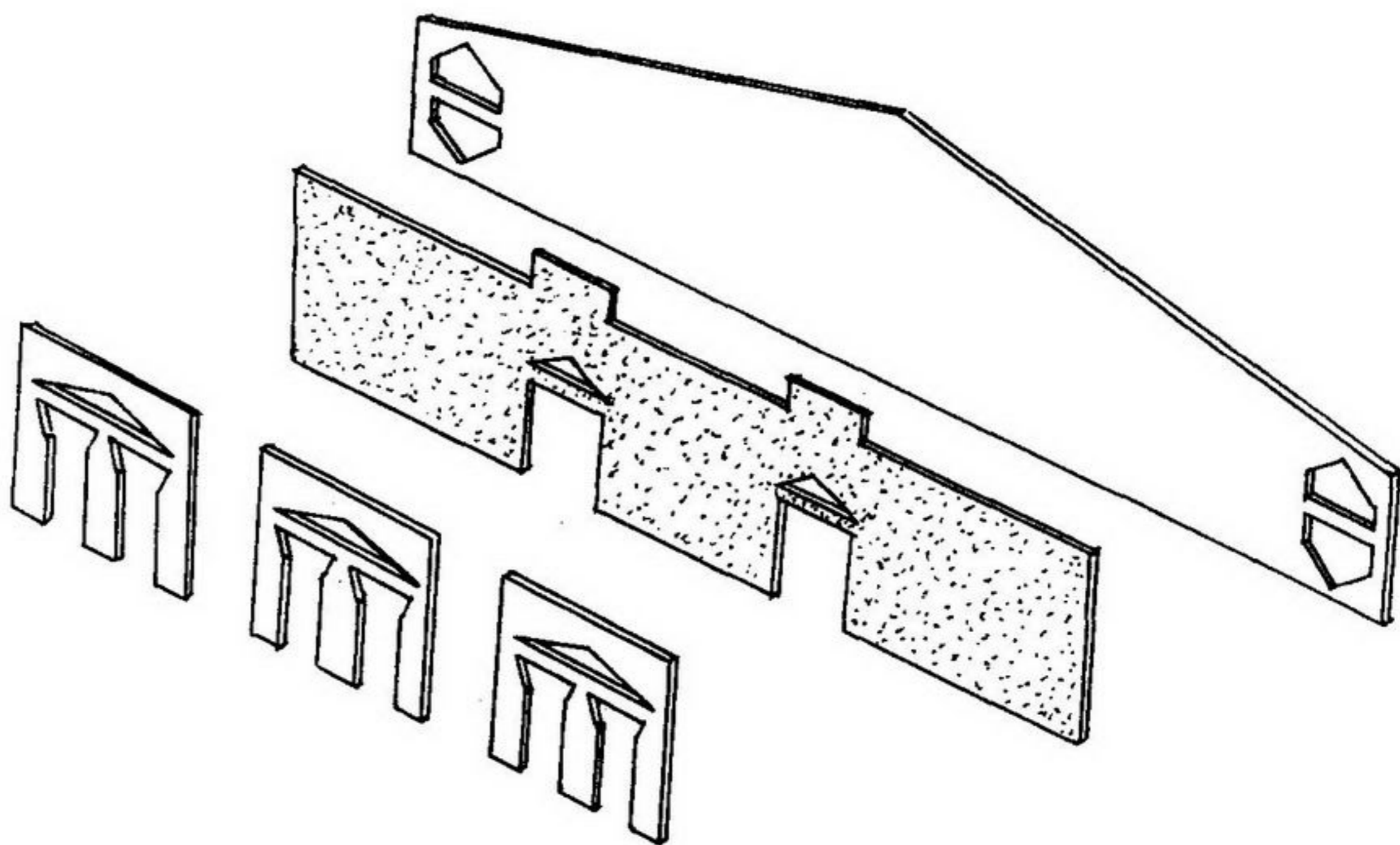
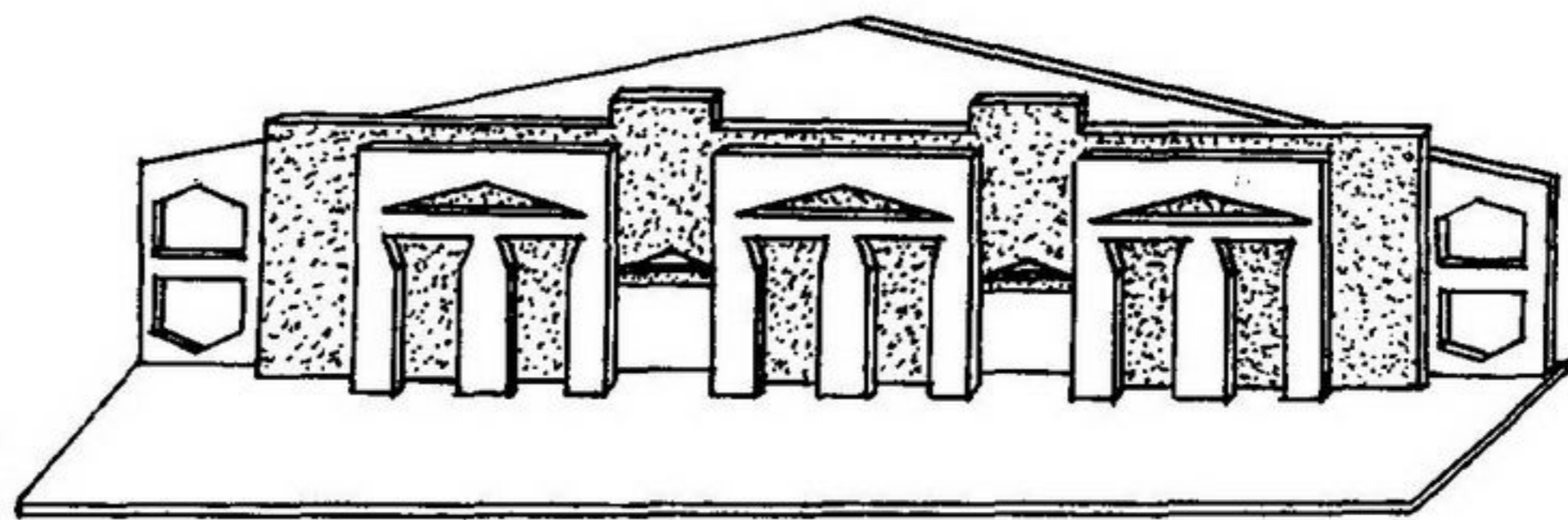


Рис. 38

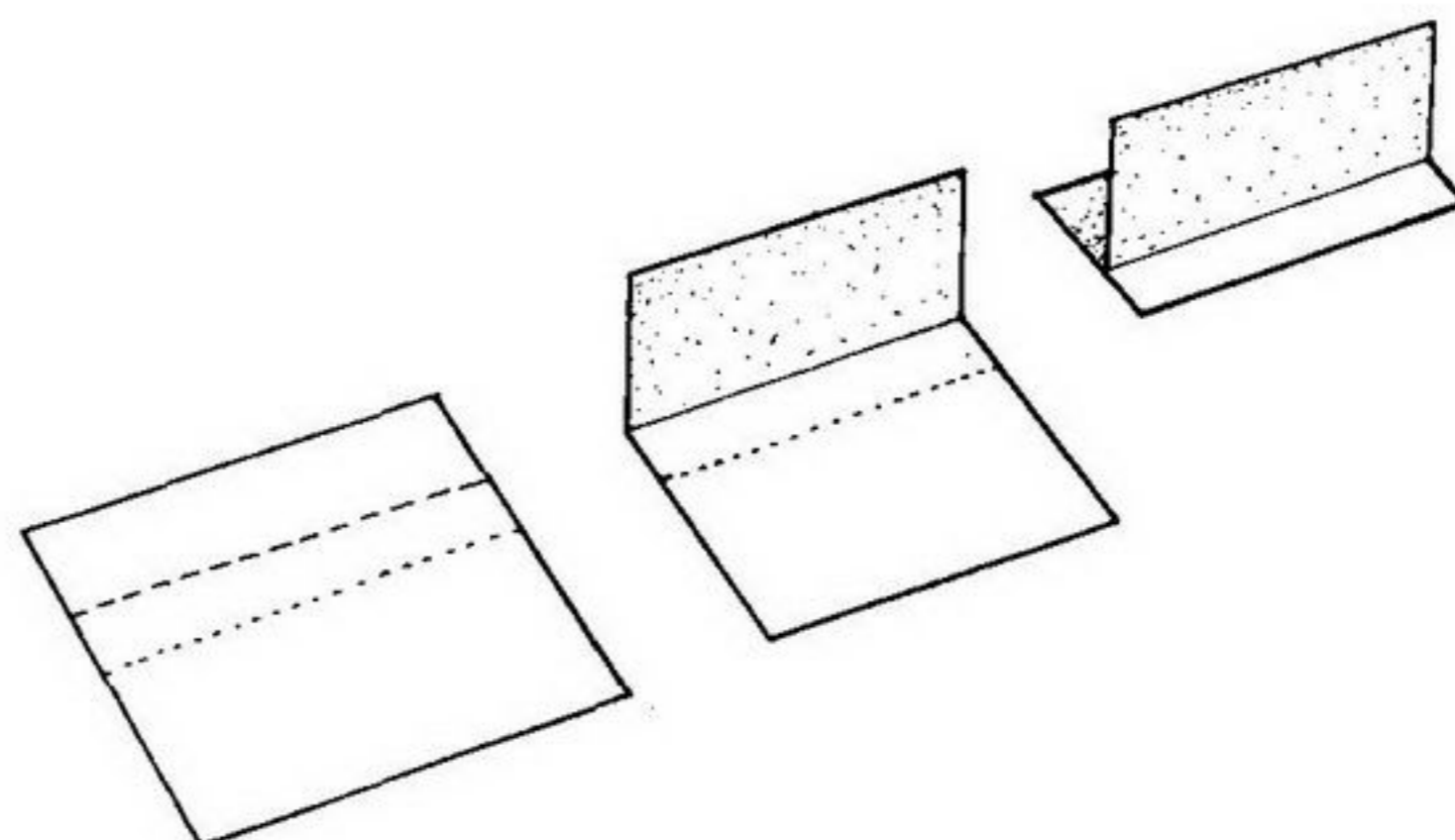


Рис. 39

## Самостоятельная работа

*Упражнение 1.* Склеить модели декораций, представленные на рис. 40, 41.

*Цель задания.* Изучить приемы макетирования кулисных поверхностей.

*Методические указания:* сделать подмакетник и вычертить и аккуратно вырезать развертки каждой из плоскостей (возможно выделение их цветом). За тем можно собрать макет. Для этого врезанные по планам плоскости установить на подмакетник и приклеить «на ребро».

*Упражнение 2.* Придумать и склеить модель декорации, изображающую средневековую площадь или монастырь.

*Цель задания.* Изучить закономерности построения поверхностей кулисного типа.

*Методические указания.* Выделить силуэты плоскости отдельных зданий и последовательно расставить их по мере удаления от зрителя на минимальном расстоянии друг от друга, как в предыдущем задании. Вырезанные по планам плоскости устанавливаем на подмакетник и, если надо, для жесткости соединяем между собой перпендикулярно приклеенными полосками бумаги, сложенными Г-образно.

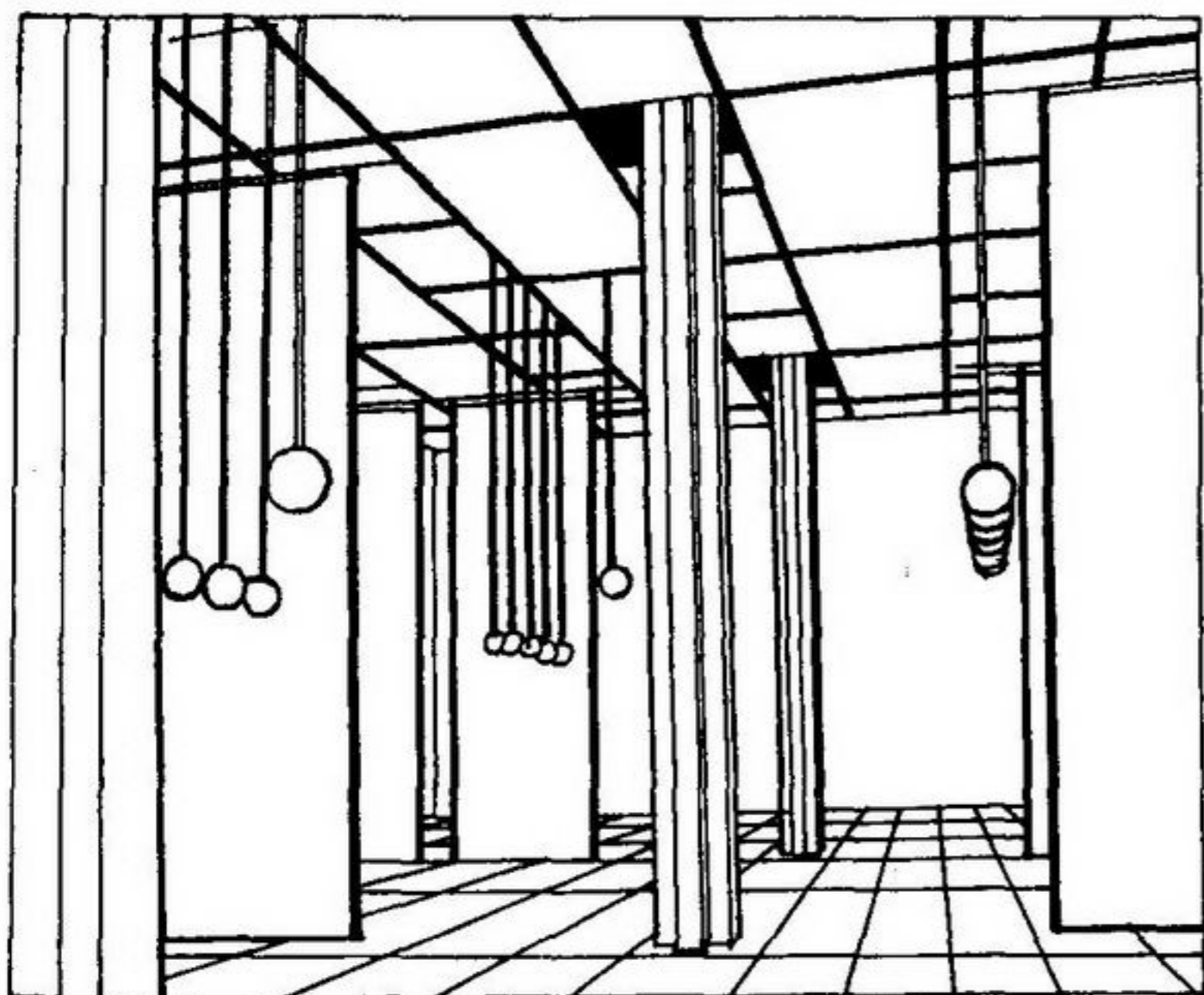


Рис. 40

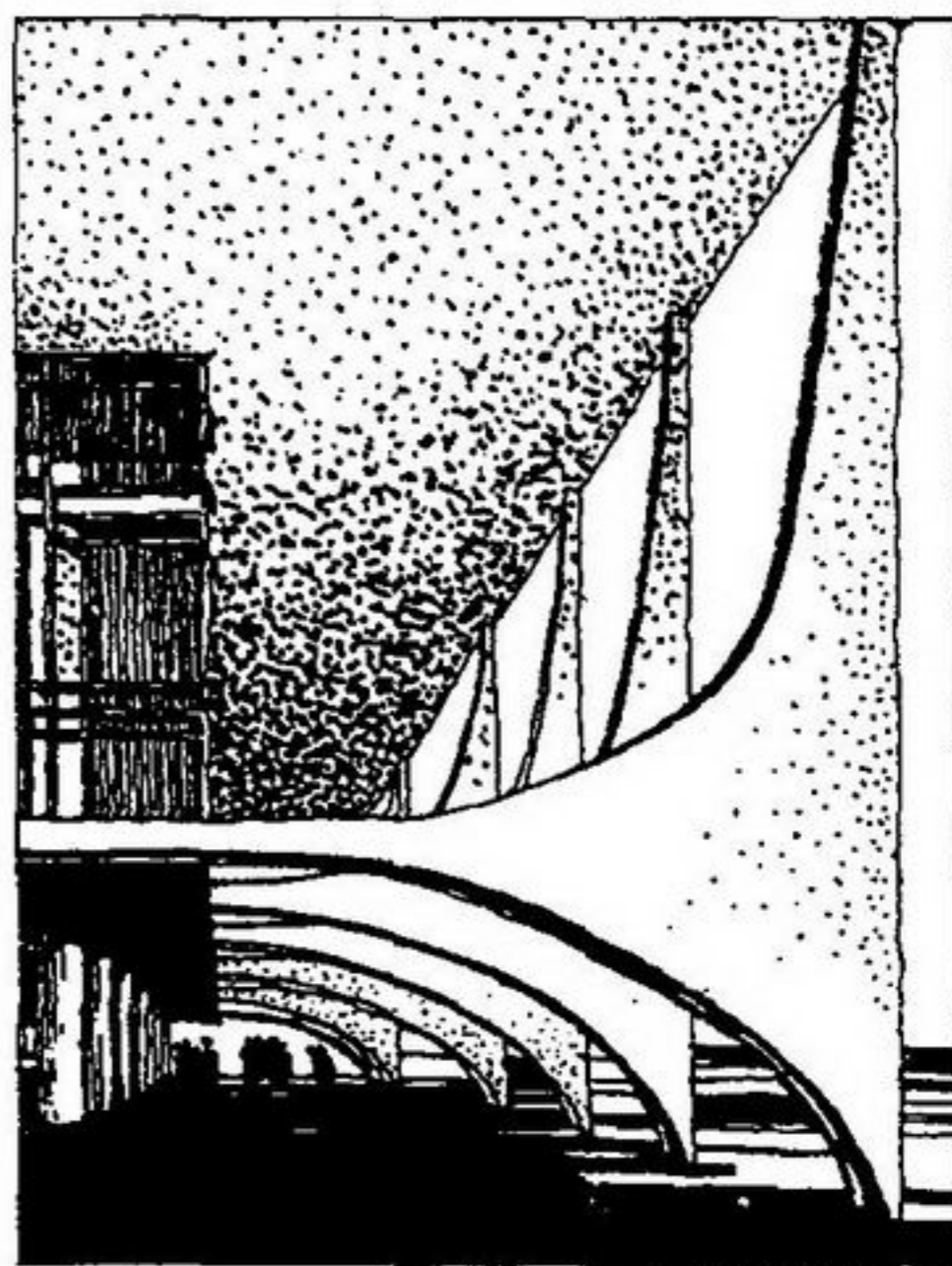


Рис. 41

#### 6.4. ТРАНСФОРМИРУЕМЫЕ ПОВЕРХНОСТИ

В этом разделе мы рассмотрим пространственное формообразование, при котором используются все способы трансформации бумажного листа за счет последовательного сгибания составляющих элементов и преобразования их в объем без использования клея. Во всех случаях трансформации плоскости общий вынос полученной фигуры равен сумме промежуточных выносов.

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, 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 (рис. 42—45). Наиболее простыми в изготовлении являются прямоугольные спирали (рис. 42—44), а из криволинейных спиралей — ионическая спираль «Волюта» (рис. 45), обладающая более интересными композиционными возможностями. В архитектуре такая спираль известна давно, т.к. 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. Начало и конец готовой спирали 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. Варианты таких решений смотри ниже (рис. 46).

К другому виду трансформируемых плоскостей относится вариант с выдвинутыми элементами поверхности (рис. 48, 49). Выдвижка

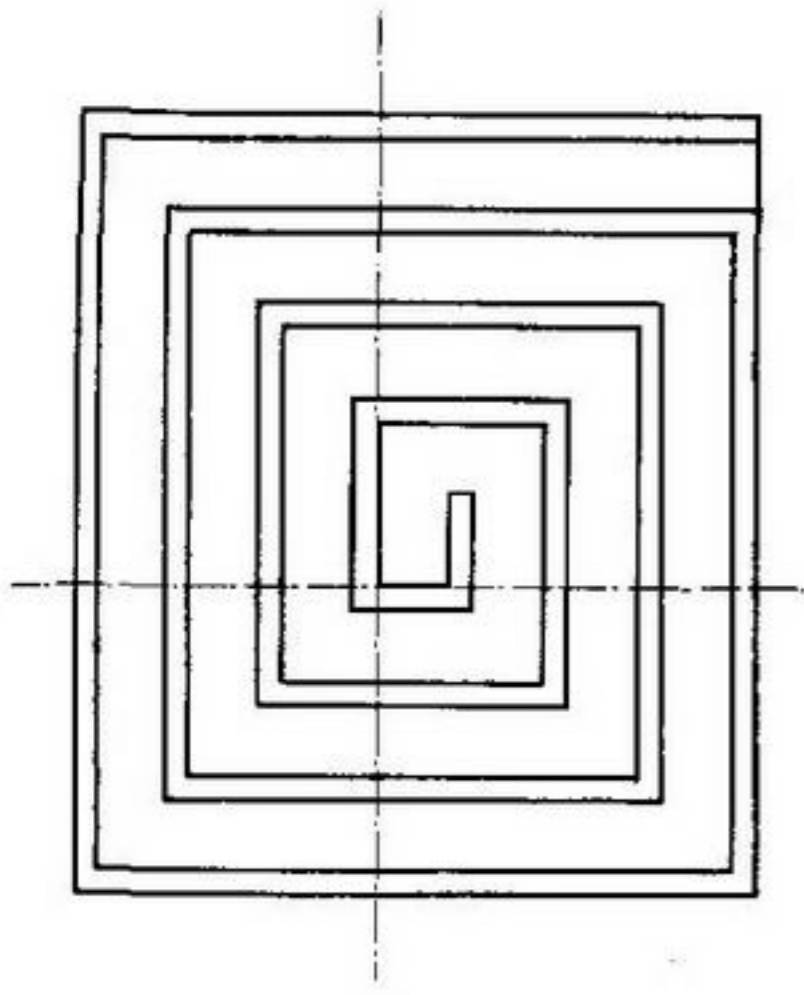


Рис. 42

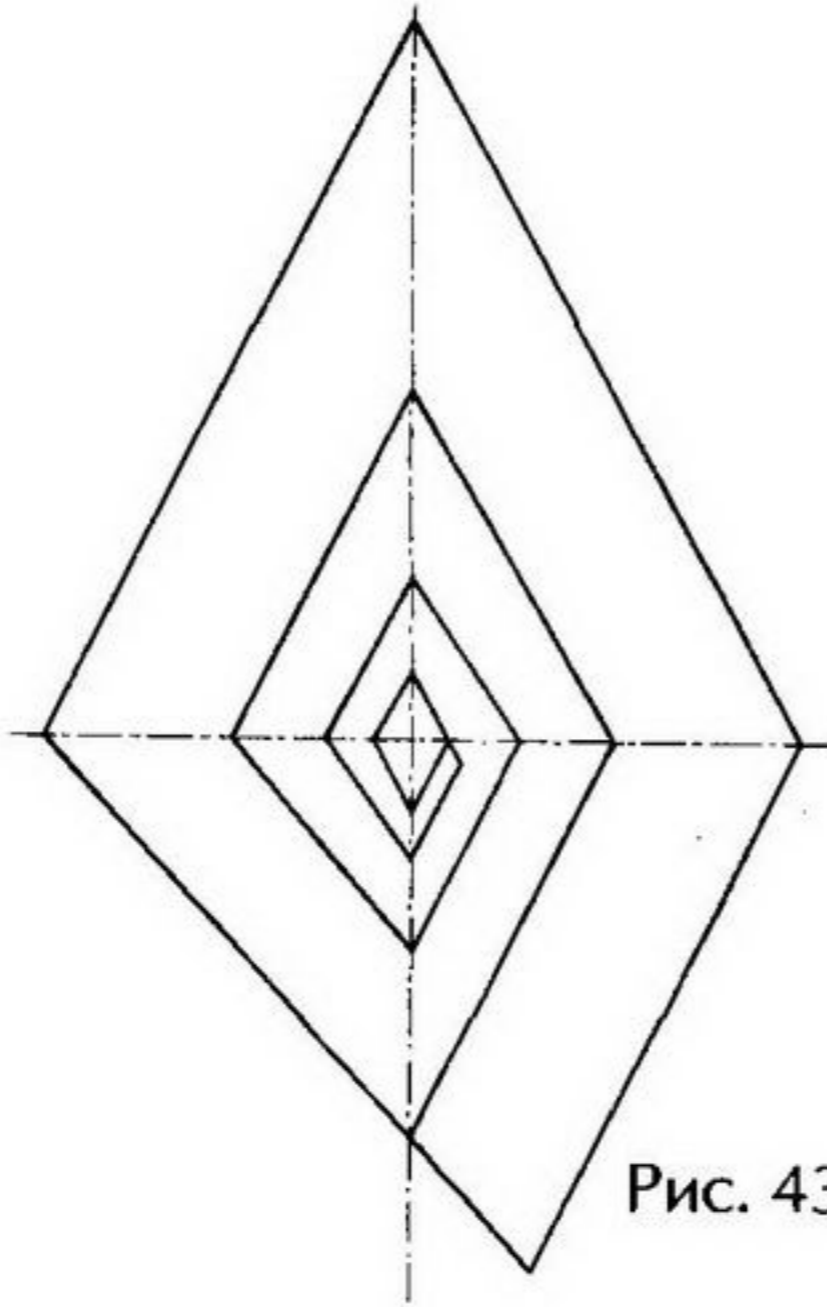


Рис. 43

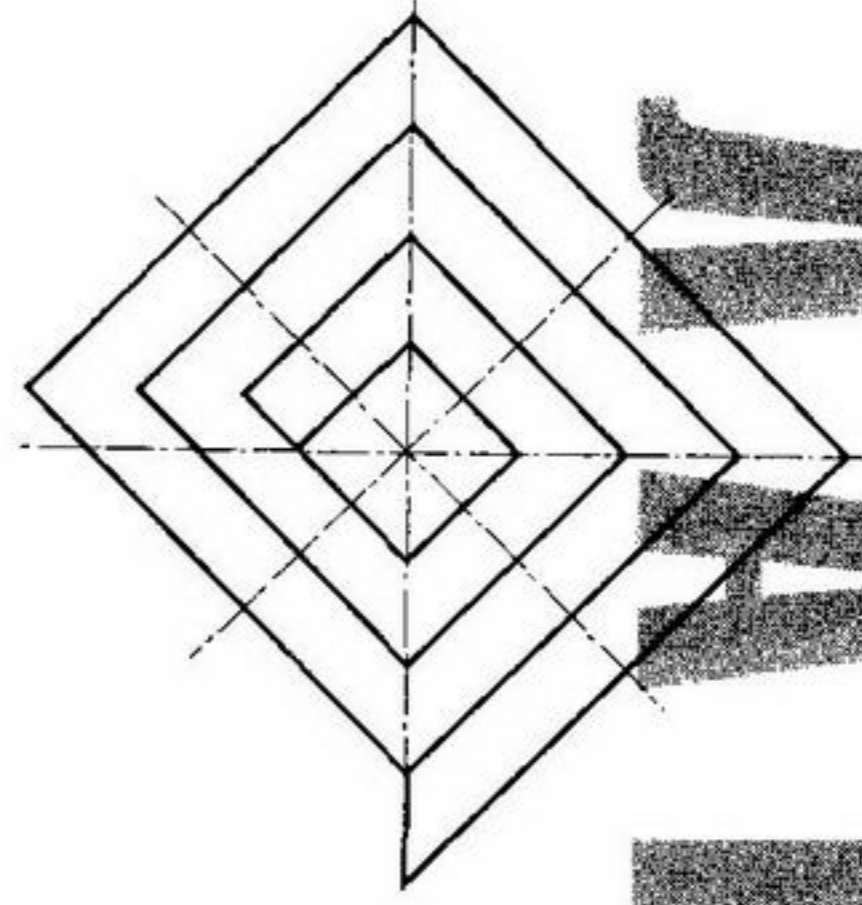


Рис. 44

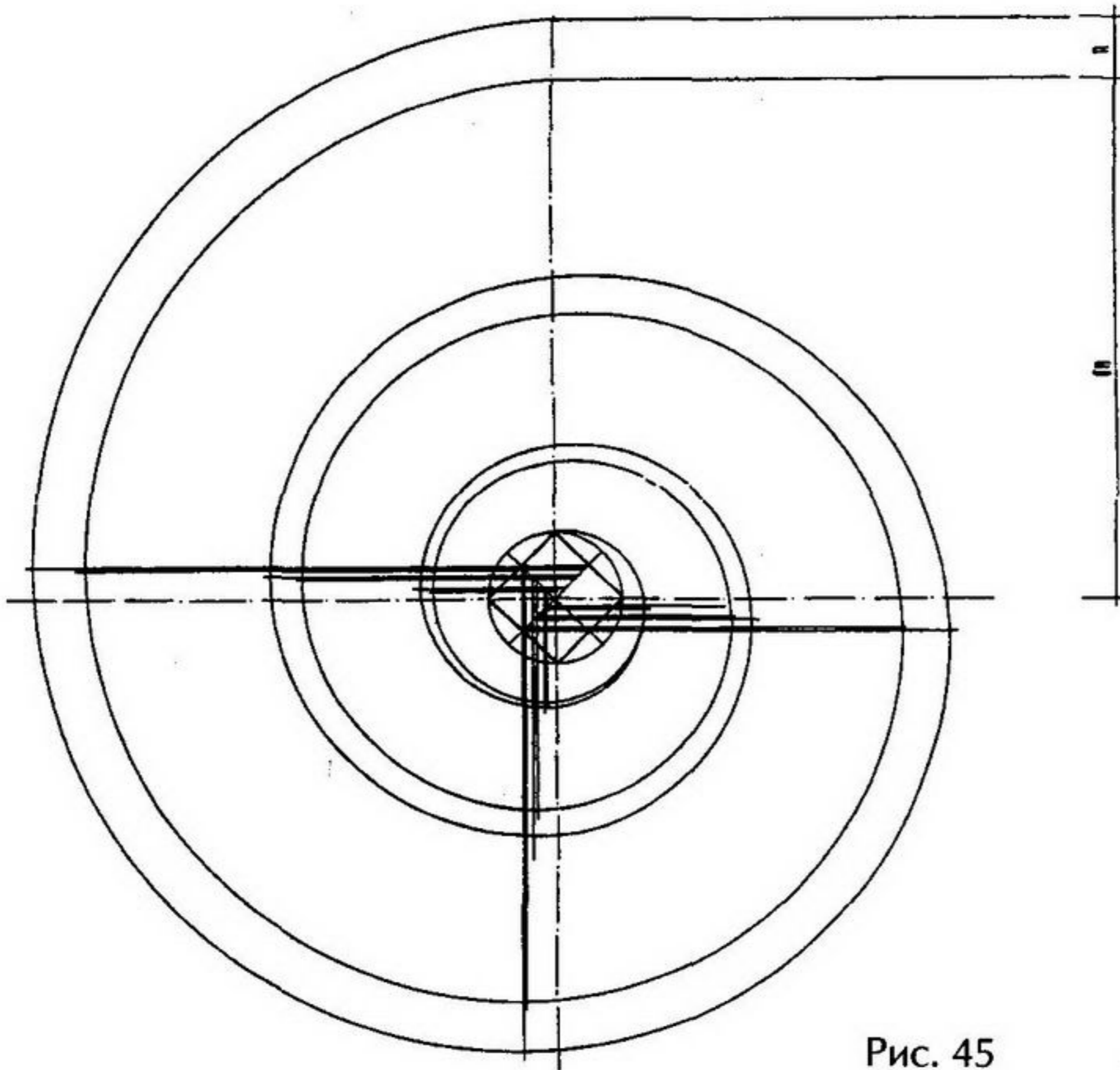
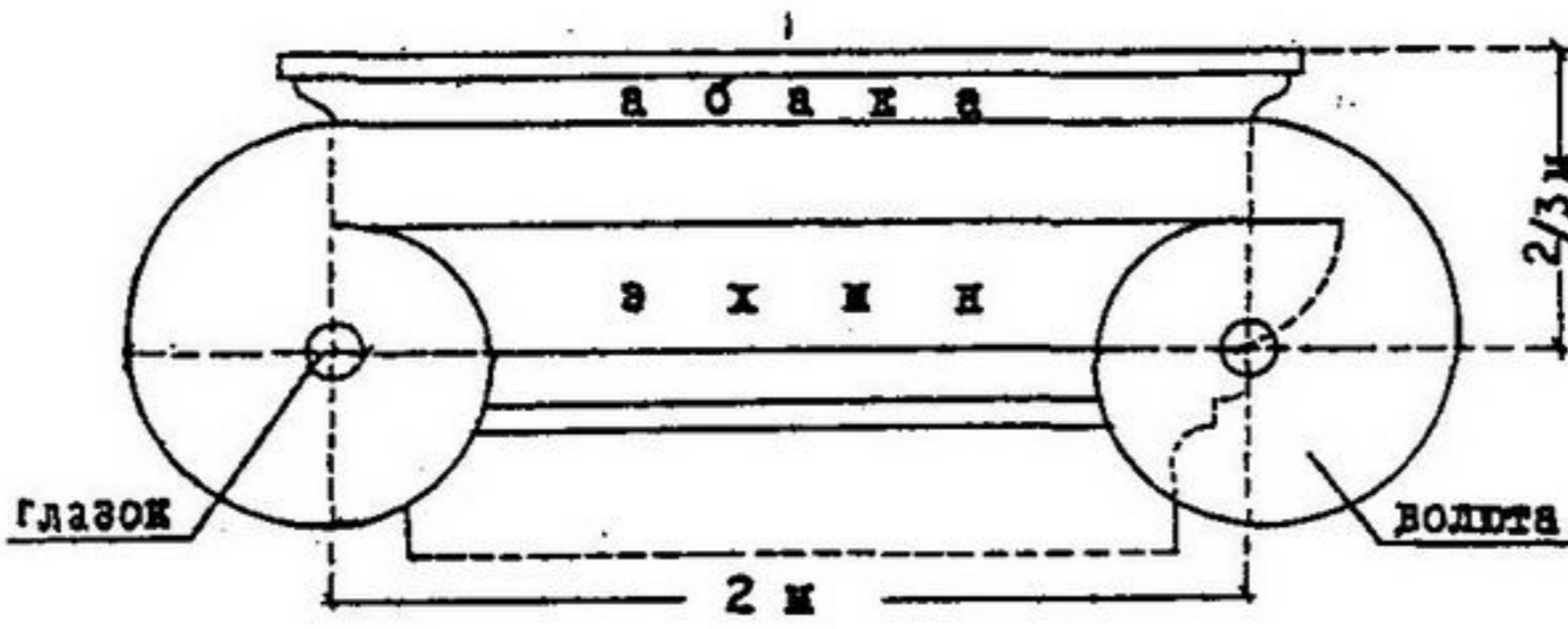


Рис. 45

Г  
Л  
Д  
В  
А  
В



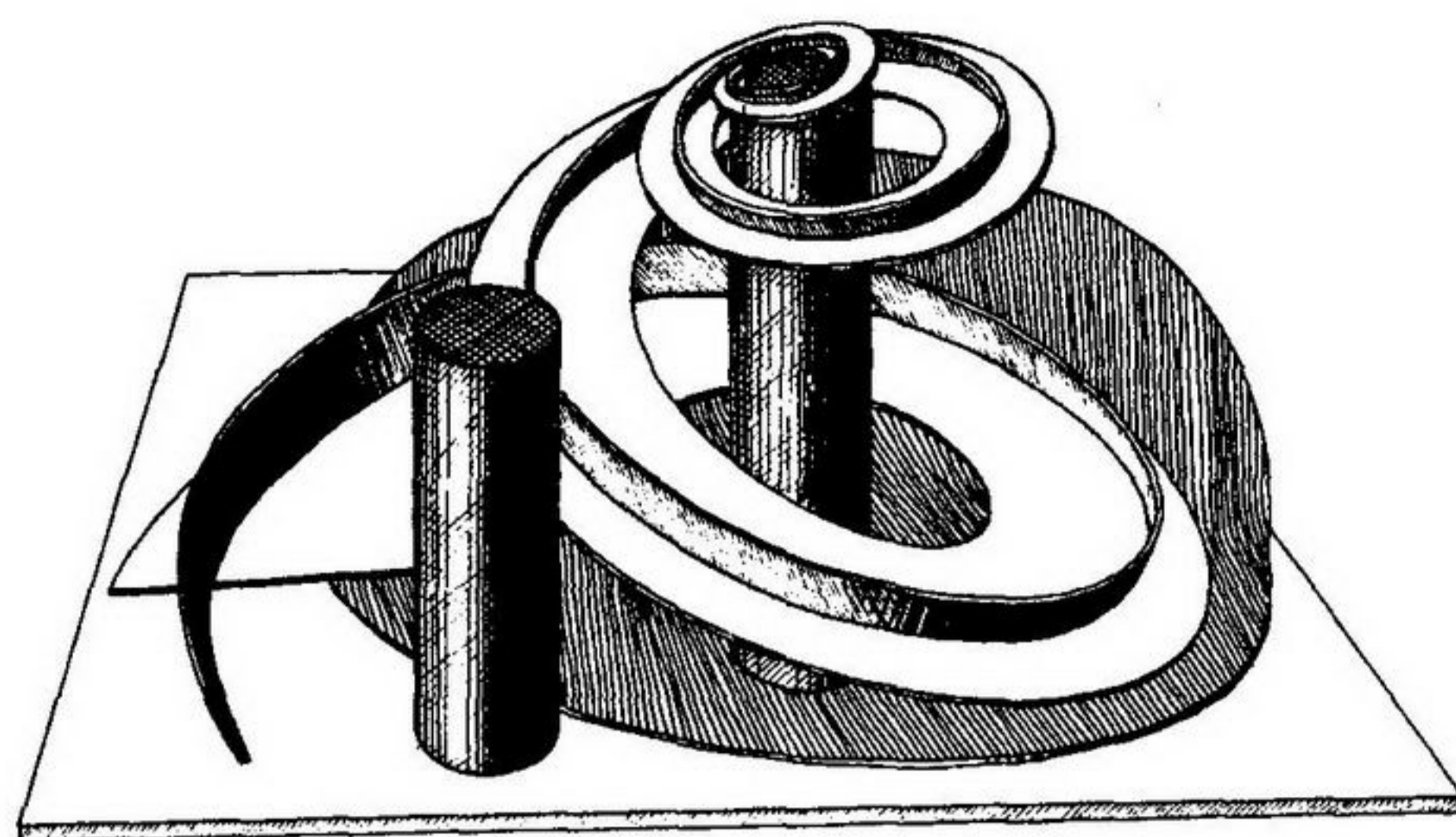


Рис. 46

образуется при складывании листа под прямым углом. В стандартных вариантах таких композиций все вертикальные линии прорезаются, а горизонтальные надрезаются с лицевой или изнаночной стороны. Как это мы видим на примерах (см. рис. 47 а, б, в, г). Вариантов объемно-пространственных приемов решения трансформируемых поверхностей великое множество, например, грани объема могут быть не параллельны плоскости основания, как в макете на рис. 47 д, е, 50, 51.

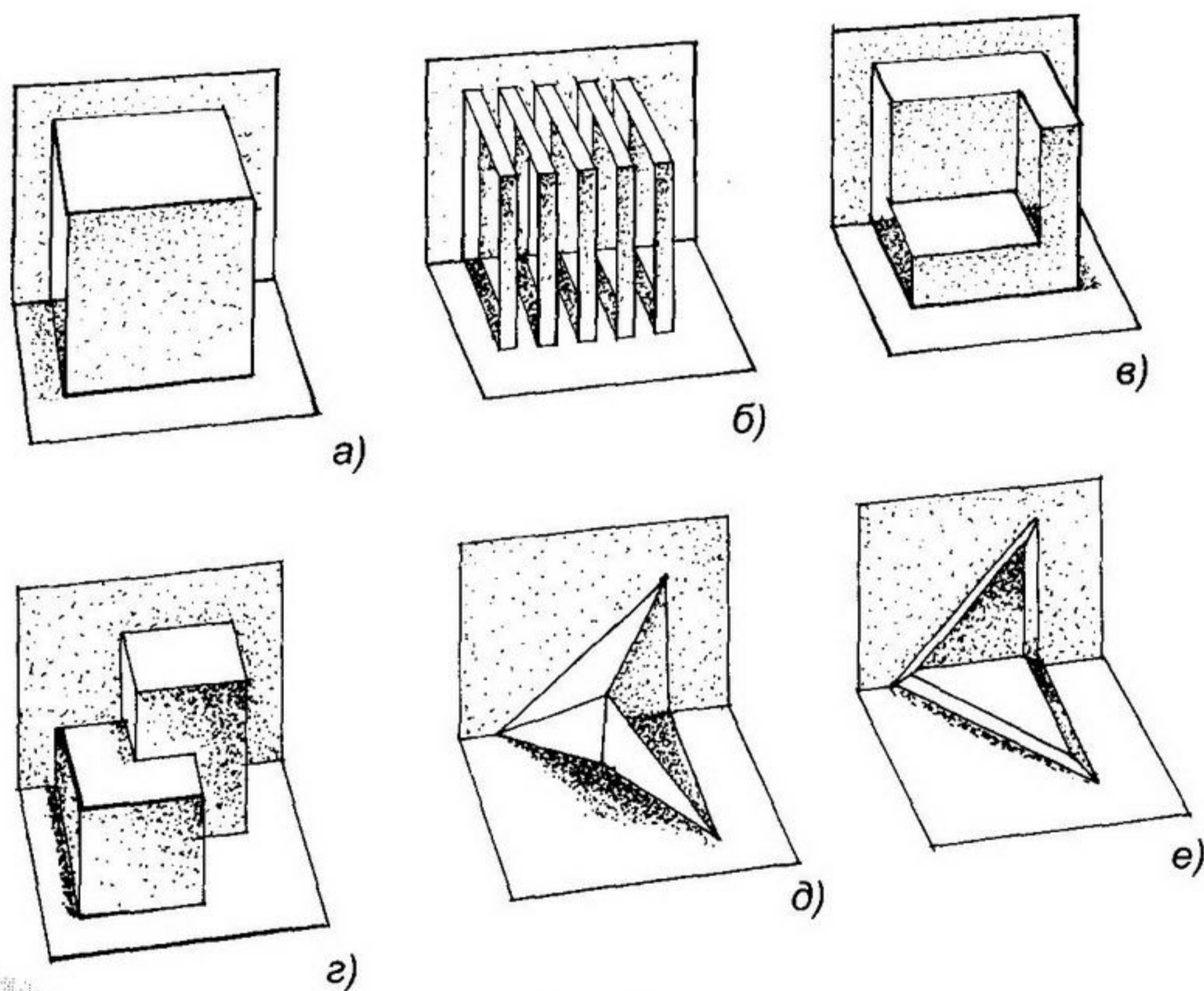


Рис. 47

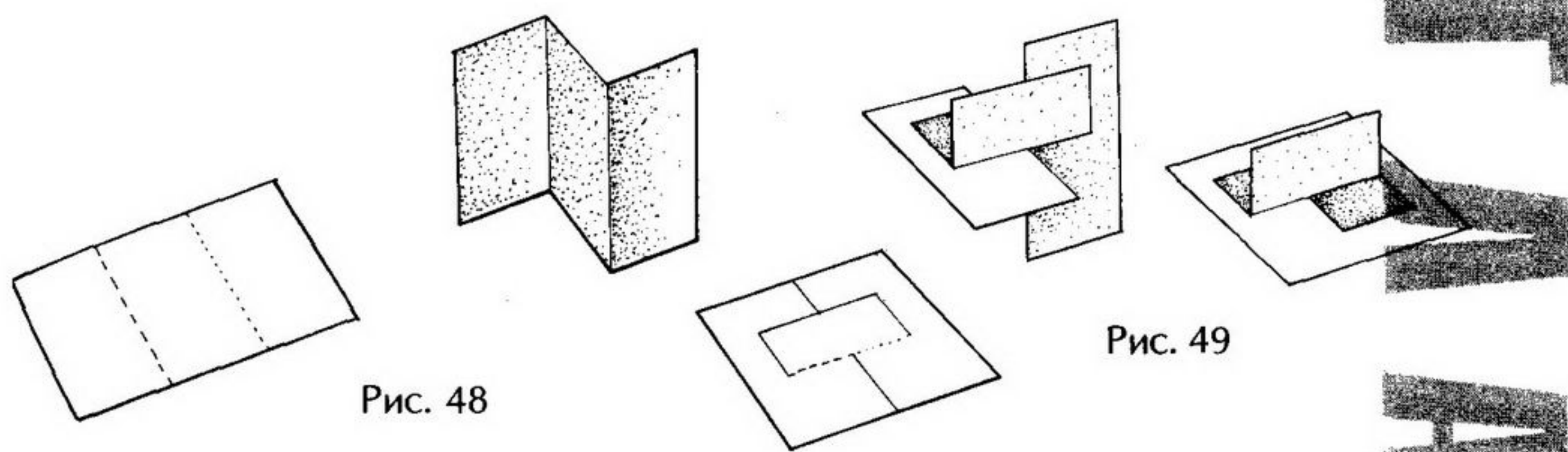


Рис. 48

Рис. 49

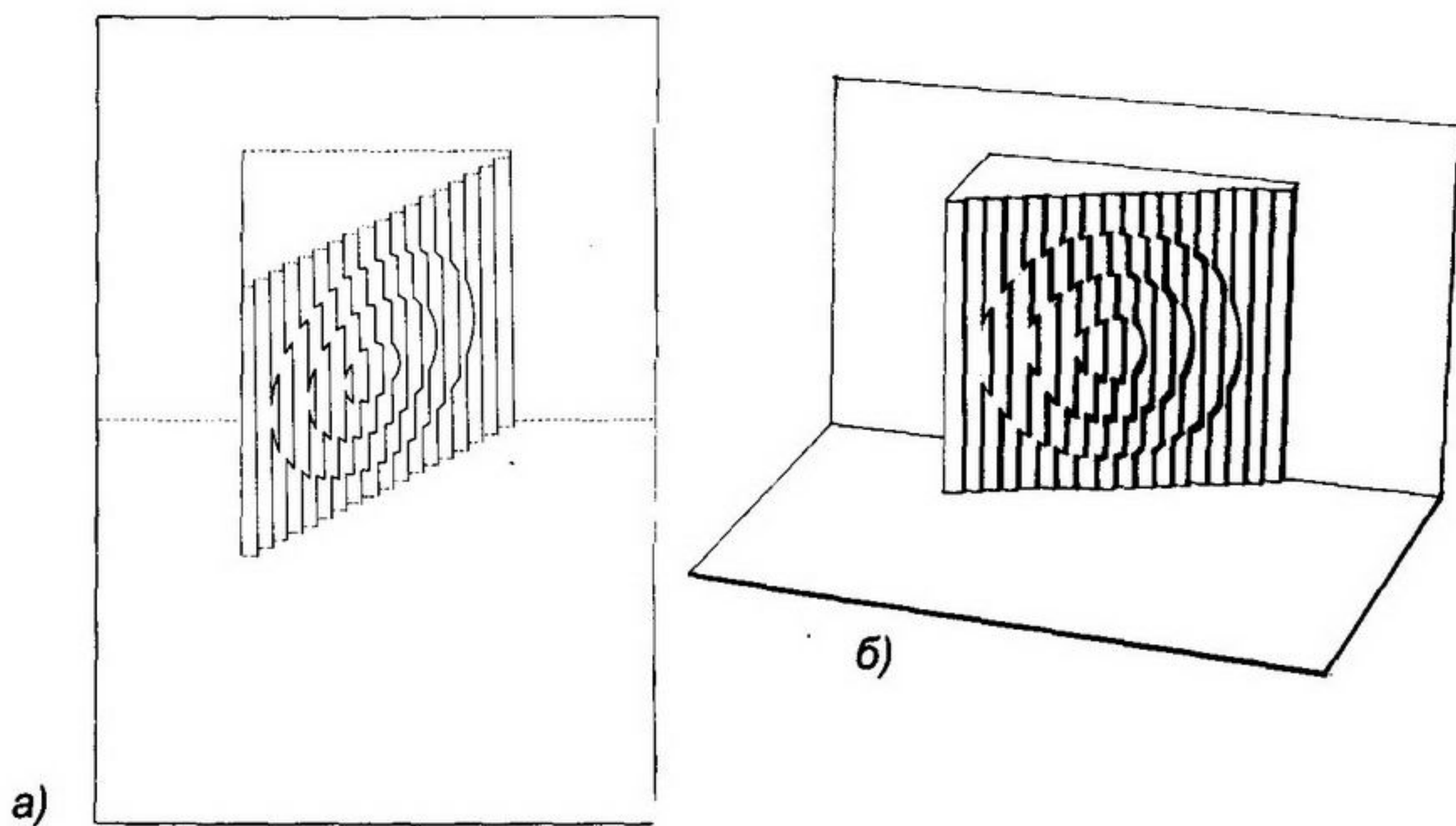


Рис. 50

Или сама фигура развернута под углом к образующим ее плоскостям. Еще более интересные варианты решения получаются при сочетании с выше рассмотренным принципом поворота плоскости основания (подмакетника) (см. рис. 52).

К следующему виду трансформируемых плоскостей относится — оригами (рис. 53). Оригами — это искусство складывания различных фигурок и геометрических тел из одного листа бумаги без использования клея. 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. В настоящее время изданы несколько интересных книг по оригами с множеством оригинальных предложений в изготовлении представителей флоры и фауны, транспортных средств,

Г  
Д  
В  
А  
В

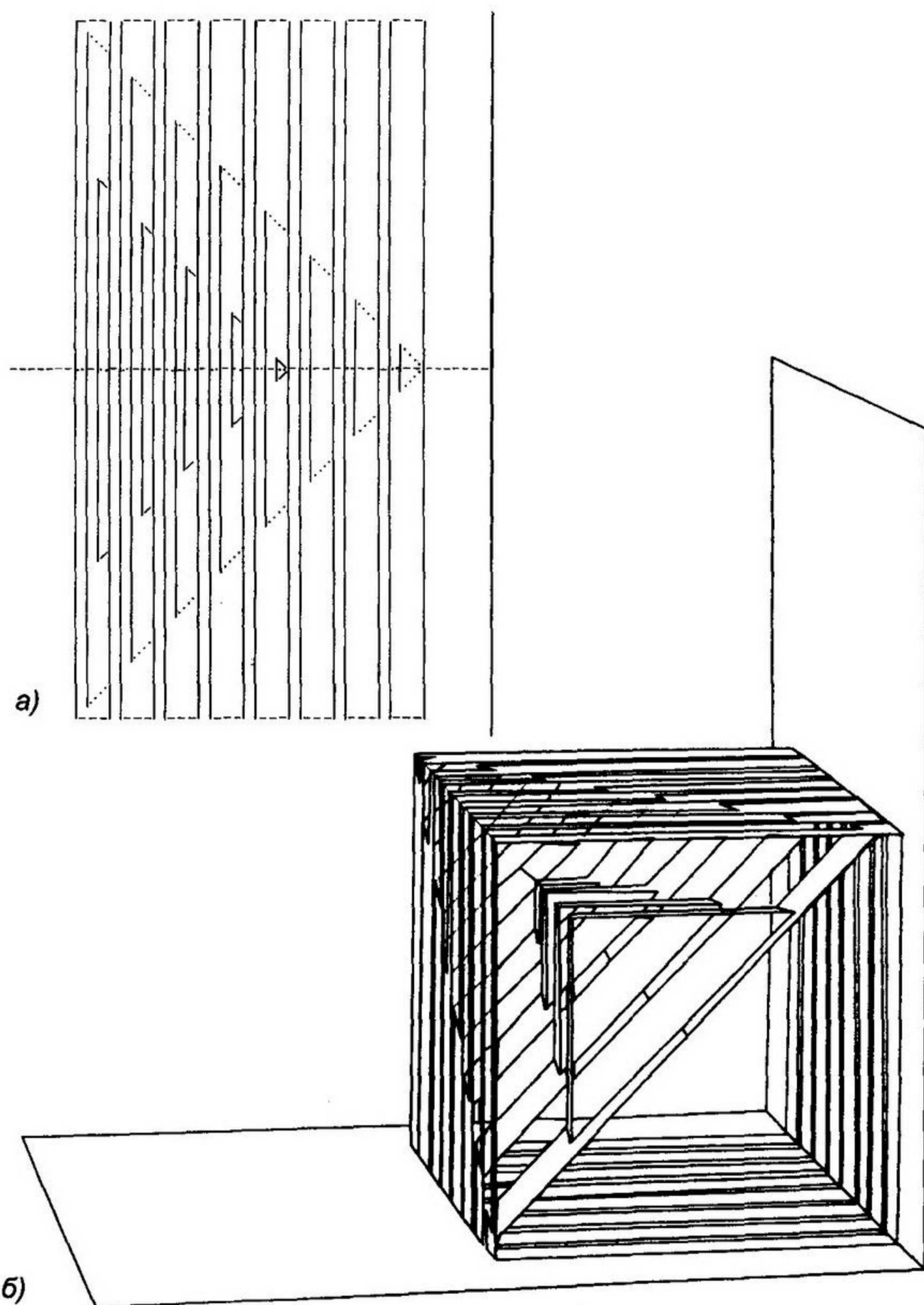


Рис. 51

предметов быта и т.д. Поэтому авторы не ставили своей задачей показать подробную коллекцию форм, выполненных в технике оригами, а только ознакомить читателя с этим направлением и выбрать ряд простейших, характерных для «оригами» примеров, в которых не используется не только клей, но и ножницы.

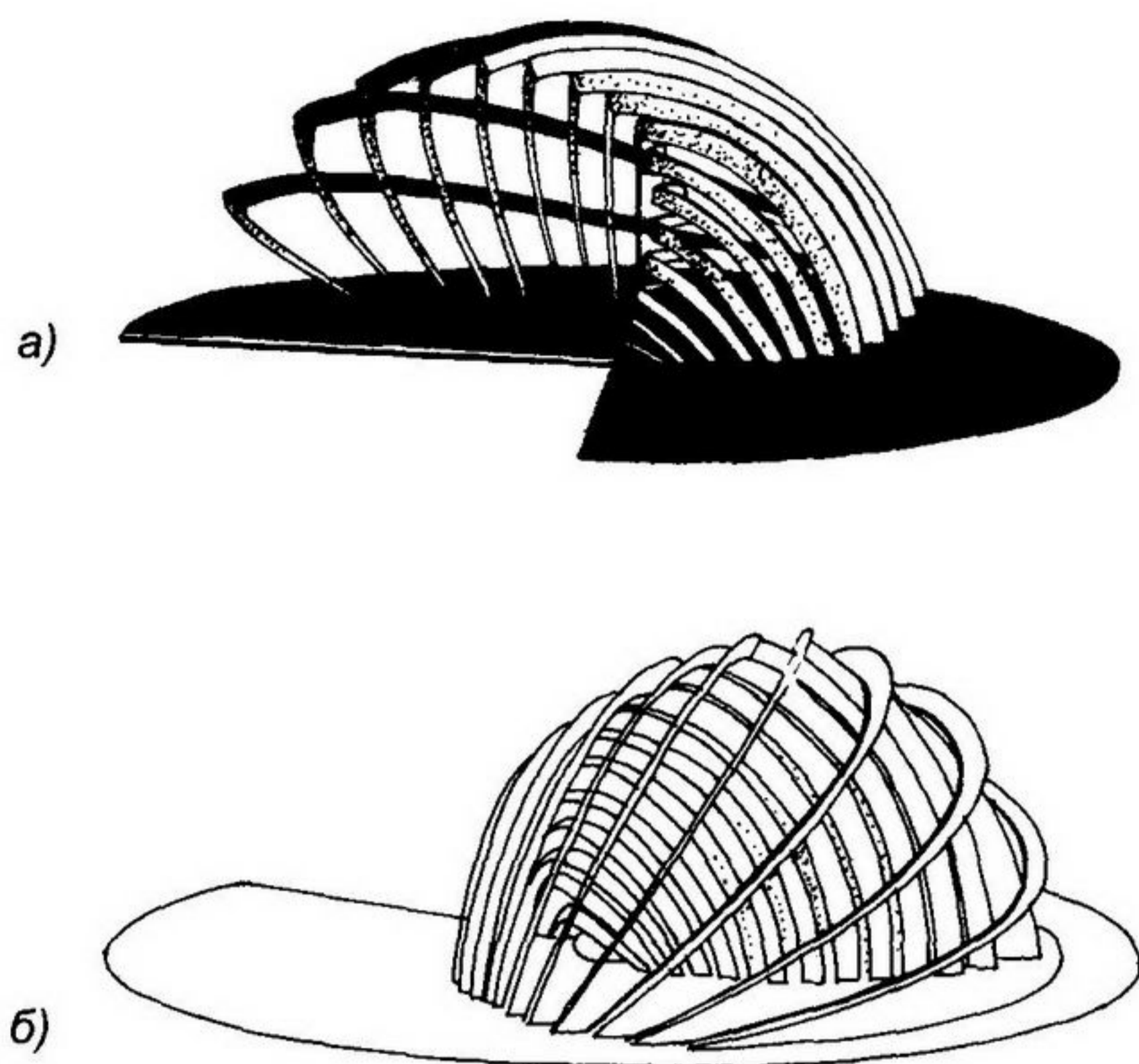


Рис. 52

### *Самостоятельная работа*

*Упражнение 1.* Поверхности трансформируемые в объем из одного листа посредством разрезов и двусторонних надсечек.

*Цель задания.* Получить объемную форму из одного листа бумаги без использования клея.

*Методические указания.* Используя прорези и надрезы, выполнить макеты различных, объемных форм.

*Упражнение 3—5.* Оригами.

*Цель задания.* Ознакомиться с техникой оригами.

*Методические указания.*

*Стакан.* Для его изготовления берем квадратный лист бумаги, желательно, плотный, если мы хотим его использовать. Стаканчик средних размеров получается из листа бумаги размером 20×20 см. Складываем лист по диагонали, как показано на *рис. 54*. Затем последовательно отгибаем на себя нижние углы и заворачиваем верхние, один вперед, другой назад. Расправляем стакан. Для придания ему устойчивости на дне огибаем два боковых угла.

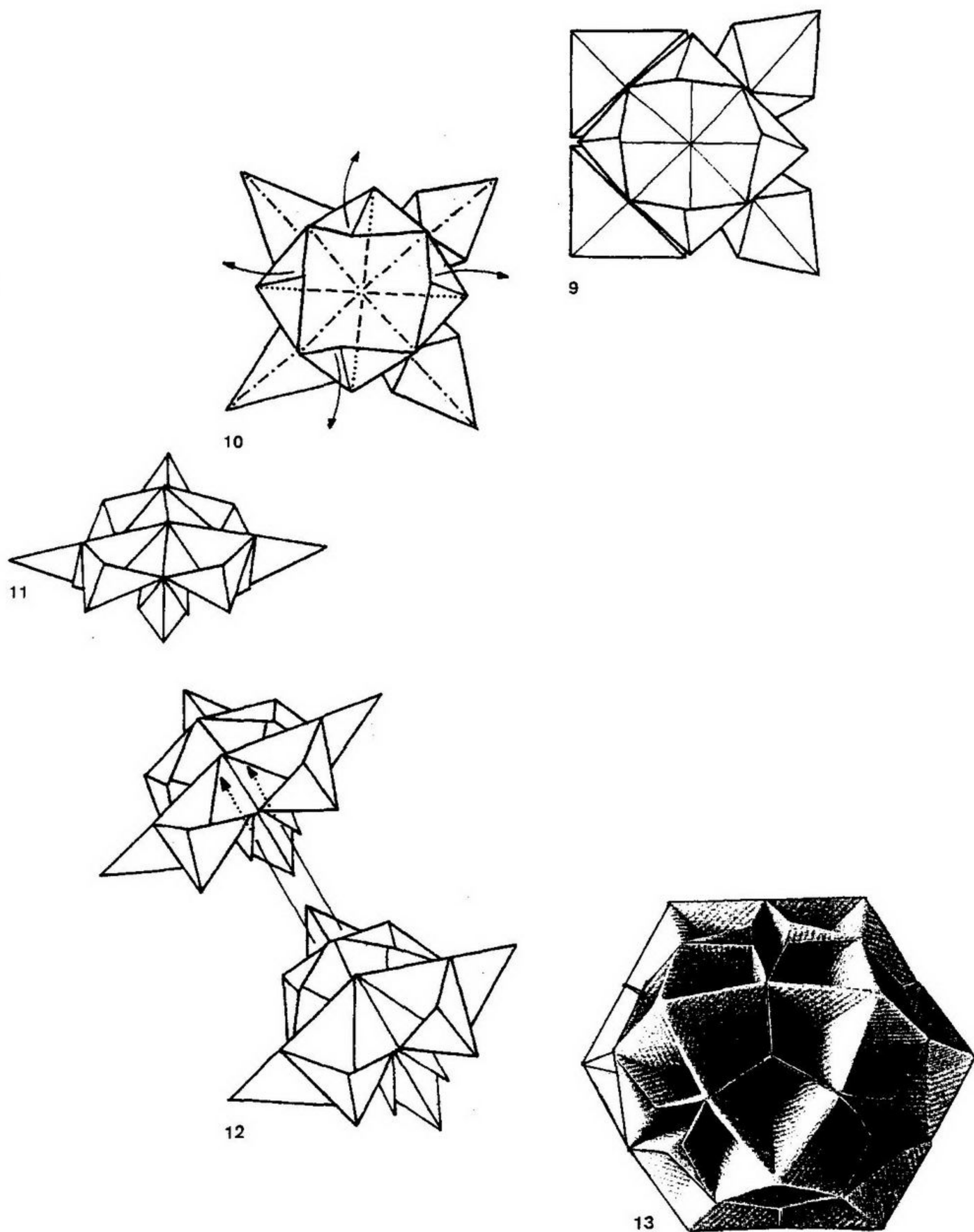


Рис. 53

*Коробка.* Размер коробочки зависит так же от размеров листа, если лист  $20 \times 20$  см, то коробочка получается примерно размером  $10 \times 10$  см. Если мы хотим сделать ее чуть больше, то можем добиться этого, уменьшив ее высоту, для этого в позициях 5—8 отгибаем не  $1/4$

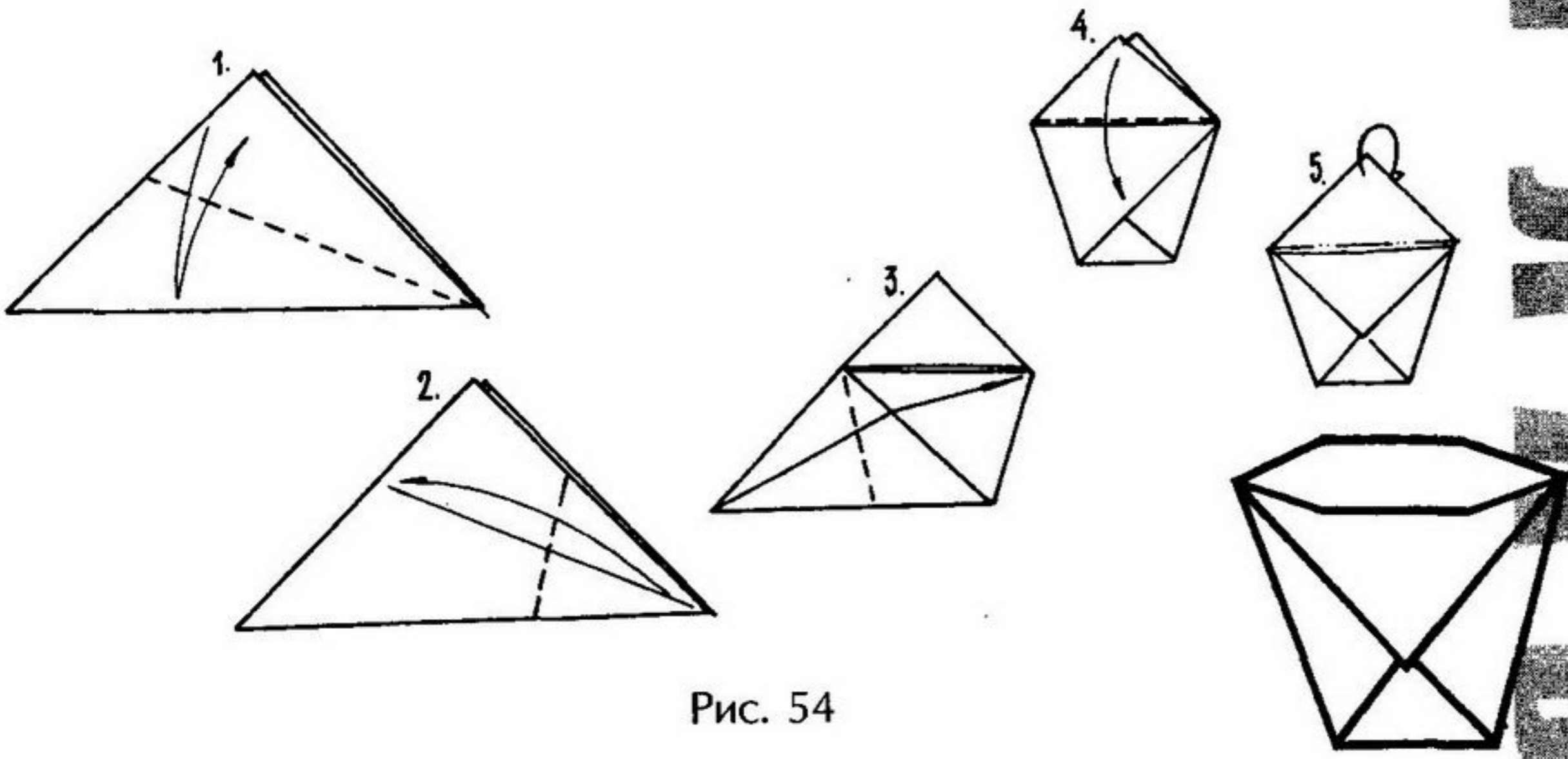


Рис. 54

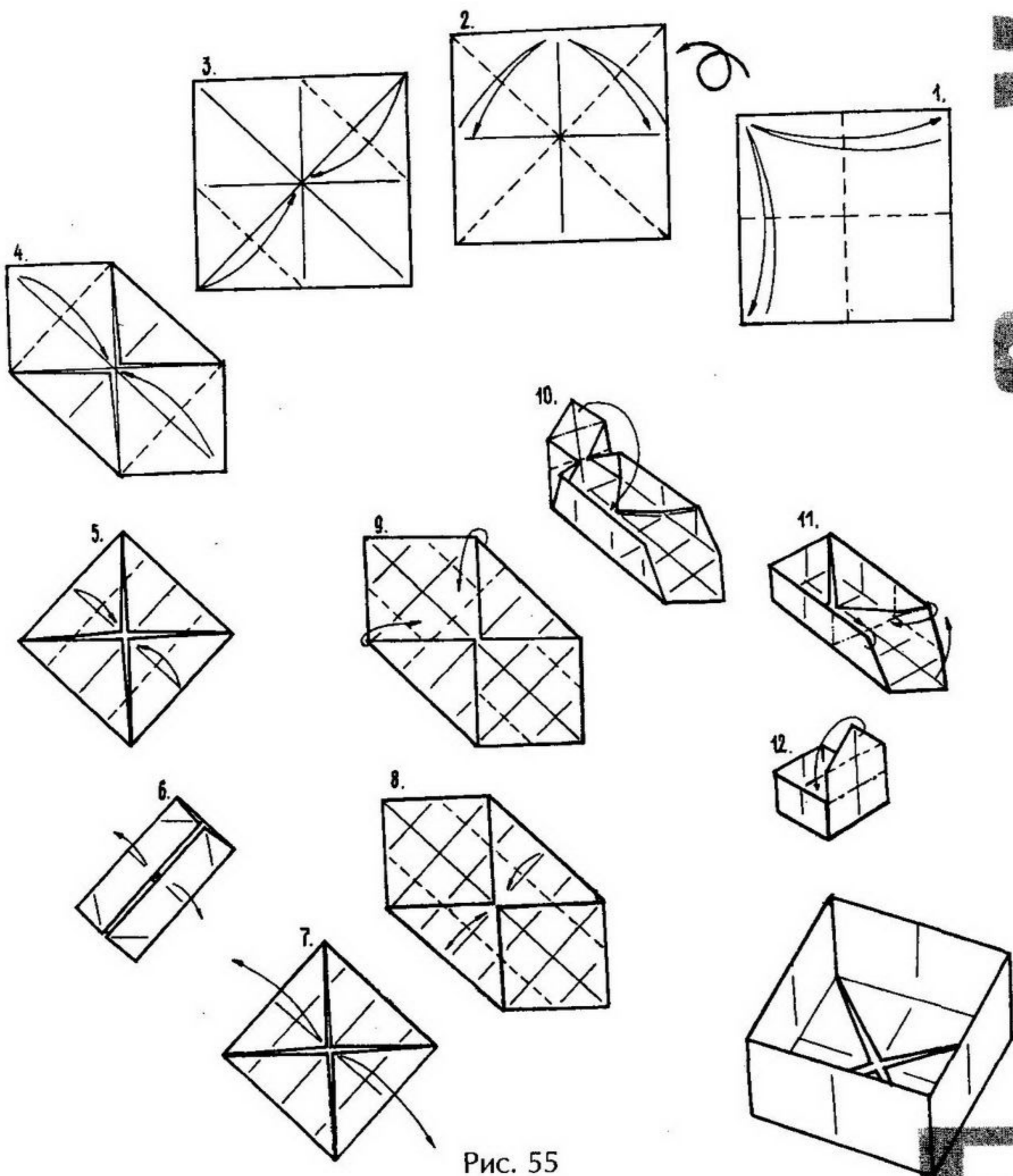


Рис. 55

Л  
И  
Б  
Р

А

Б

55

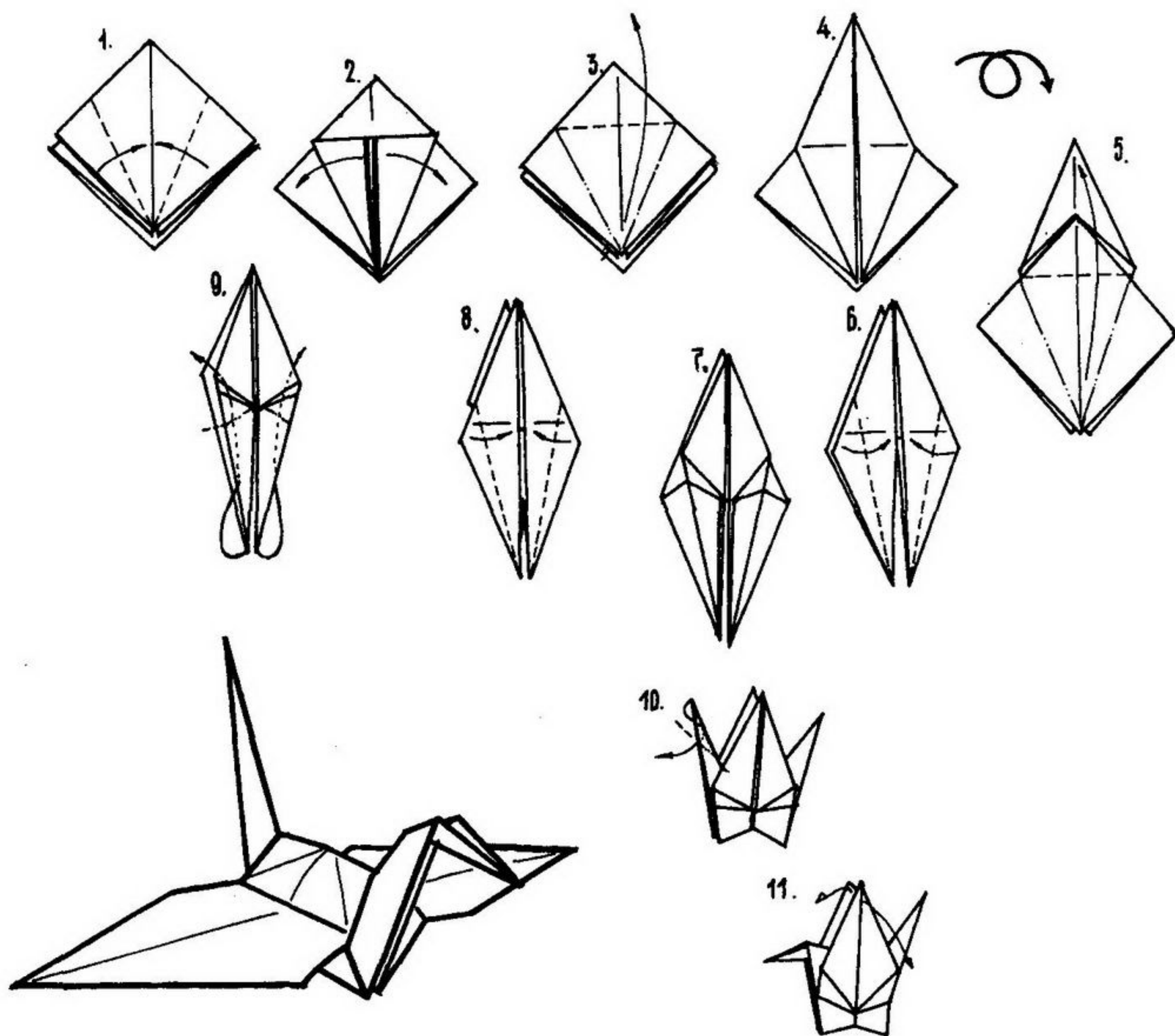


Рис. 56

часть размера дна, а скажем,  $1/8$ . В остальном процесс изготовления не изменяется. Углы листа бумаги загибаем внутрь, чтобы они сошлись в центре листа, затем делают загибы по  $1/4$  части размера дна на себя и отгибаем два противоположенных края и загибаем как указано на *рис. 55*.

*Журавлик.* Варьируя цвет, расположение фигур и их размеры можно сделать интересный мобиль. Квадрат складываем четырьмя углами к низу, как показано на *рис. 56*. Затем отгибаем боковые углы верхней стороны на себя, после чего распрямляем и загибаем, как показано на *рис. 56, позиция 4*. Переворачиваем и проделываем то же с другой стороны. В полученной ромбовидной фигуре отгибаем тупой угол на себя, затем загибаем хвост и голову.

## 6.5. ОБЪЕМНЫЕ КОМПОЗИЦИИ ИЗ ОТДЕЛЬНЫХ ПЛОСКОСТЕЙ

Плоскость также используется как и формообразующие элементы в трехмерном измерении. Композиционные закономерности взаимодействия плоскостей в объемной форме подобны закономерностям соединения линейных элементов.

Стилистика этой композиции может быть самой различной: от модерна, при использовании кривых поверхностей произвольной формы, до строгой геометрии, характерной конструктивизму; в конфигурации плоскостей применяются прямые и циркульные линии. Плоскостные элементы могут пересекаться под различными углами.

Интересным является вариант использования для создания композиции одной плоскости, которая, изгибаясь, заворачиваясь, и сама в себя врезаясь, может сложиться в интересный объем (рис. 57). Для создания более сложной объемной формы возможно сочетание нескольких перекрученных поверхностей, одна из которых может стать главной. Образующие композицию плоскости могут формироваться вокруг небольшого внутреннего пространства (см. рис. 58—62).

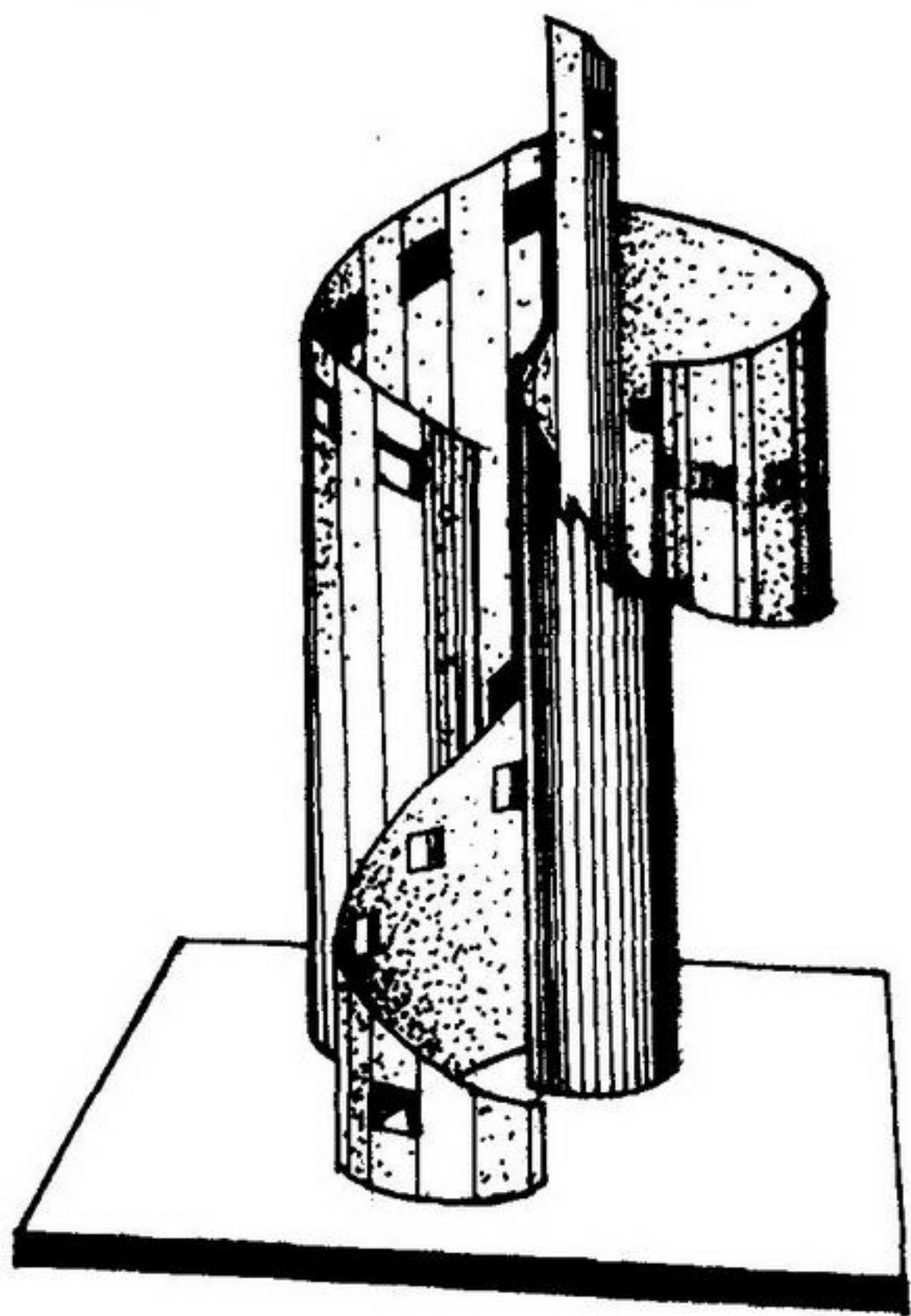


Рис. 57

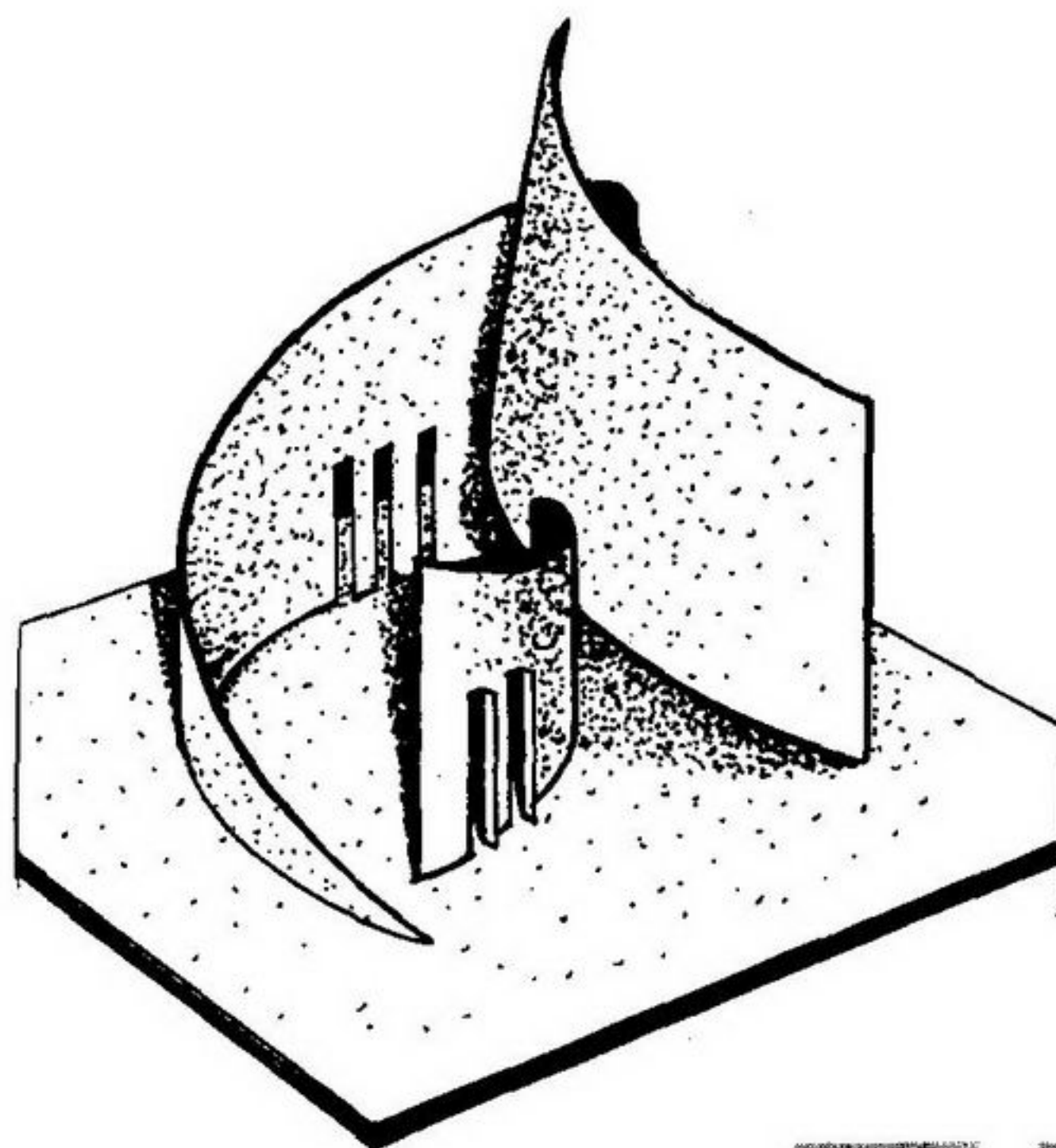


Рис. 58

57



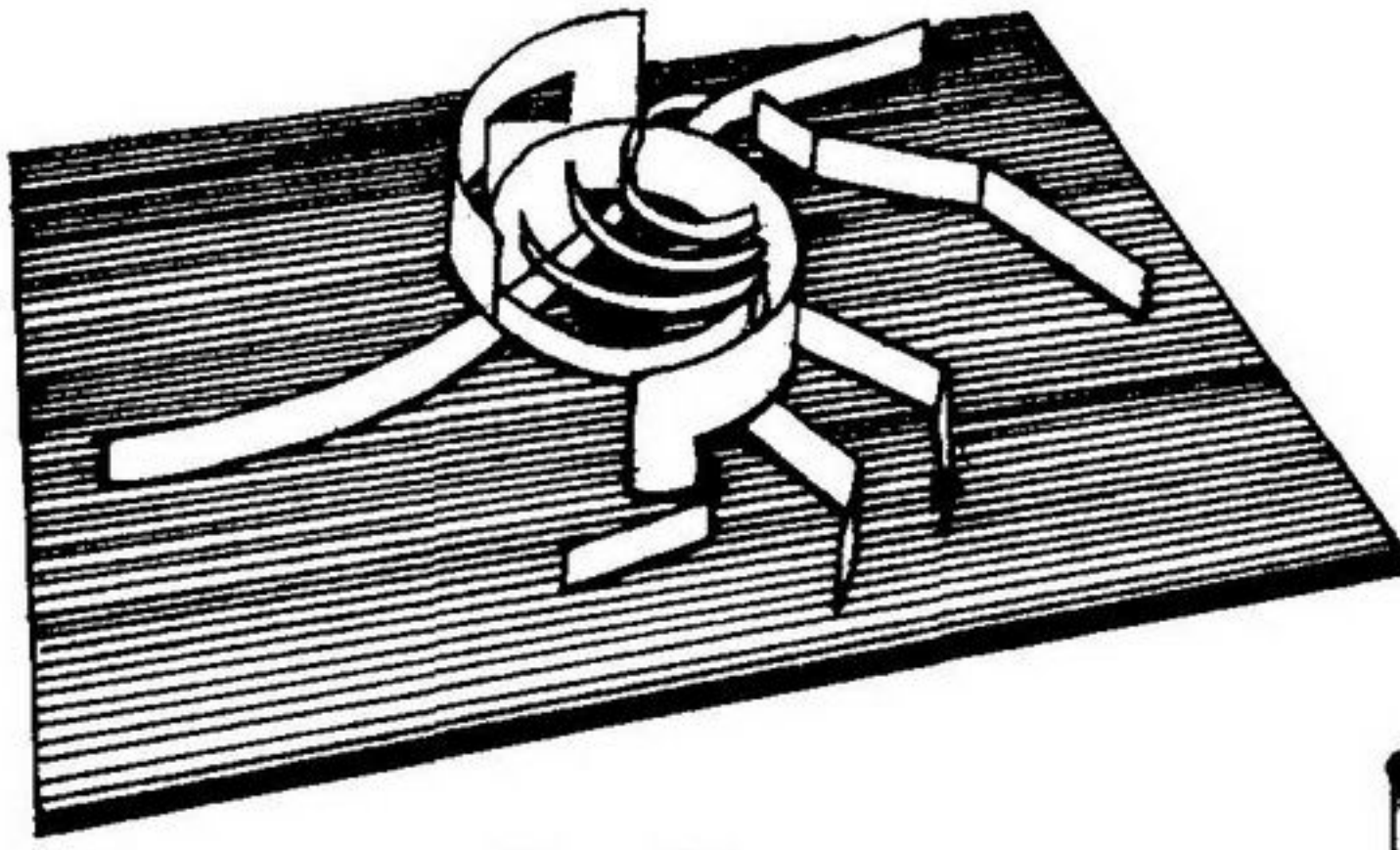


Рис. 59

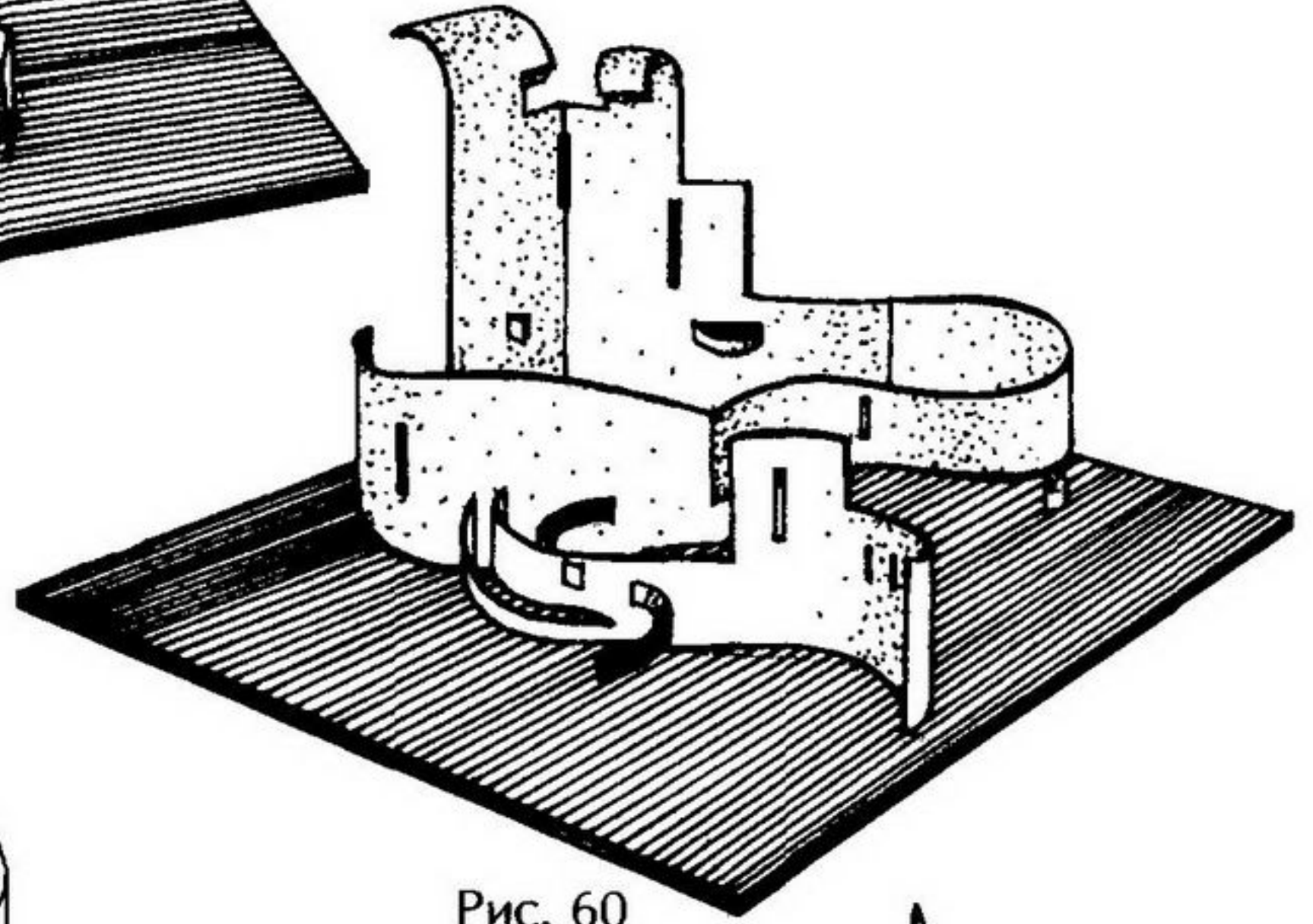


Рис. 60

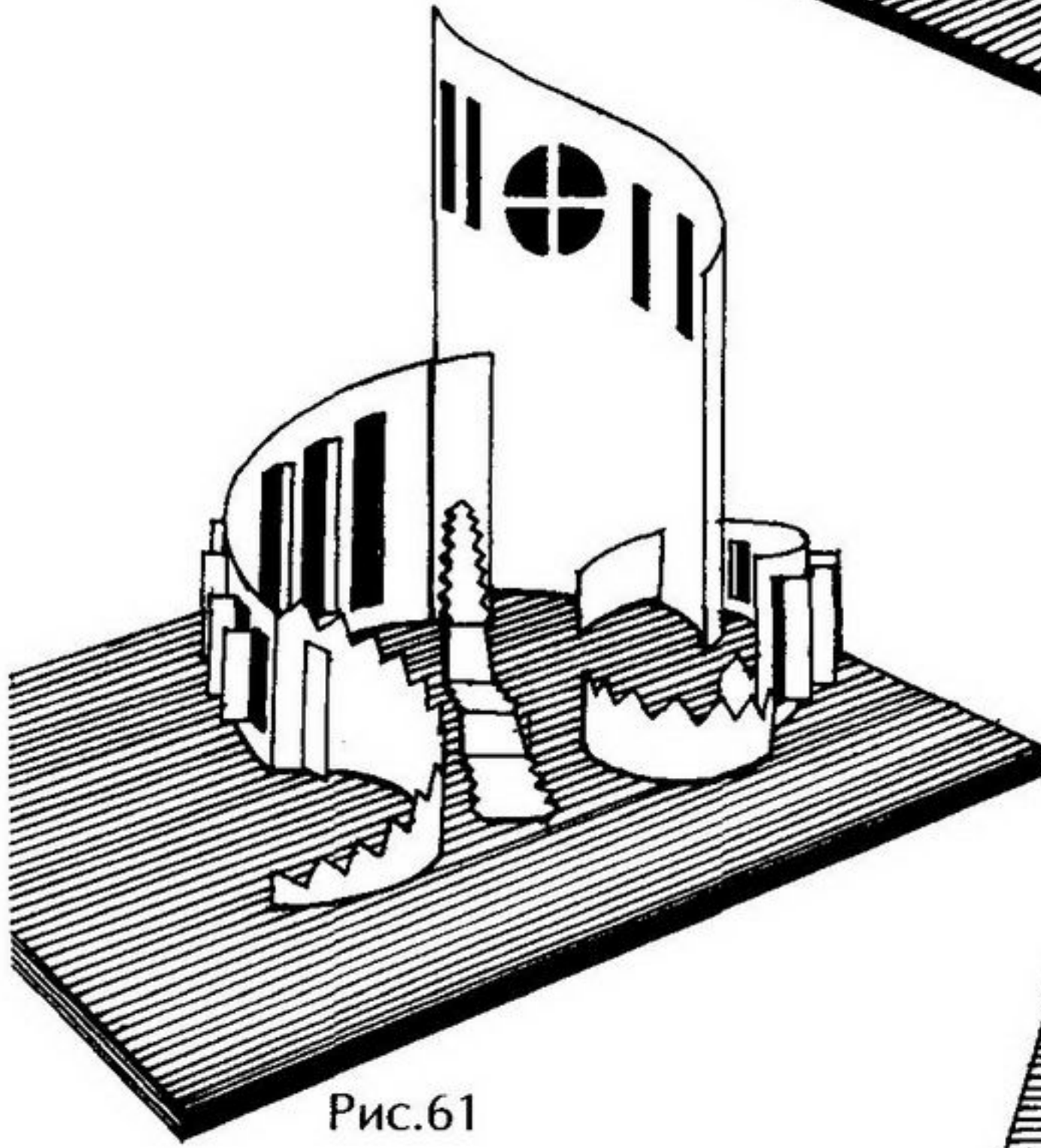


Рис. 61

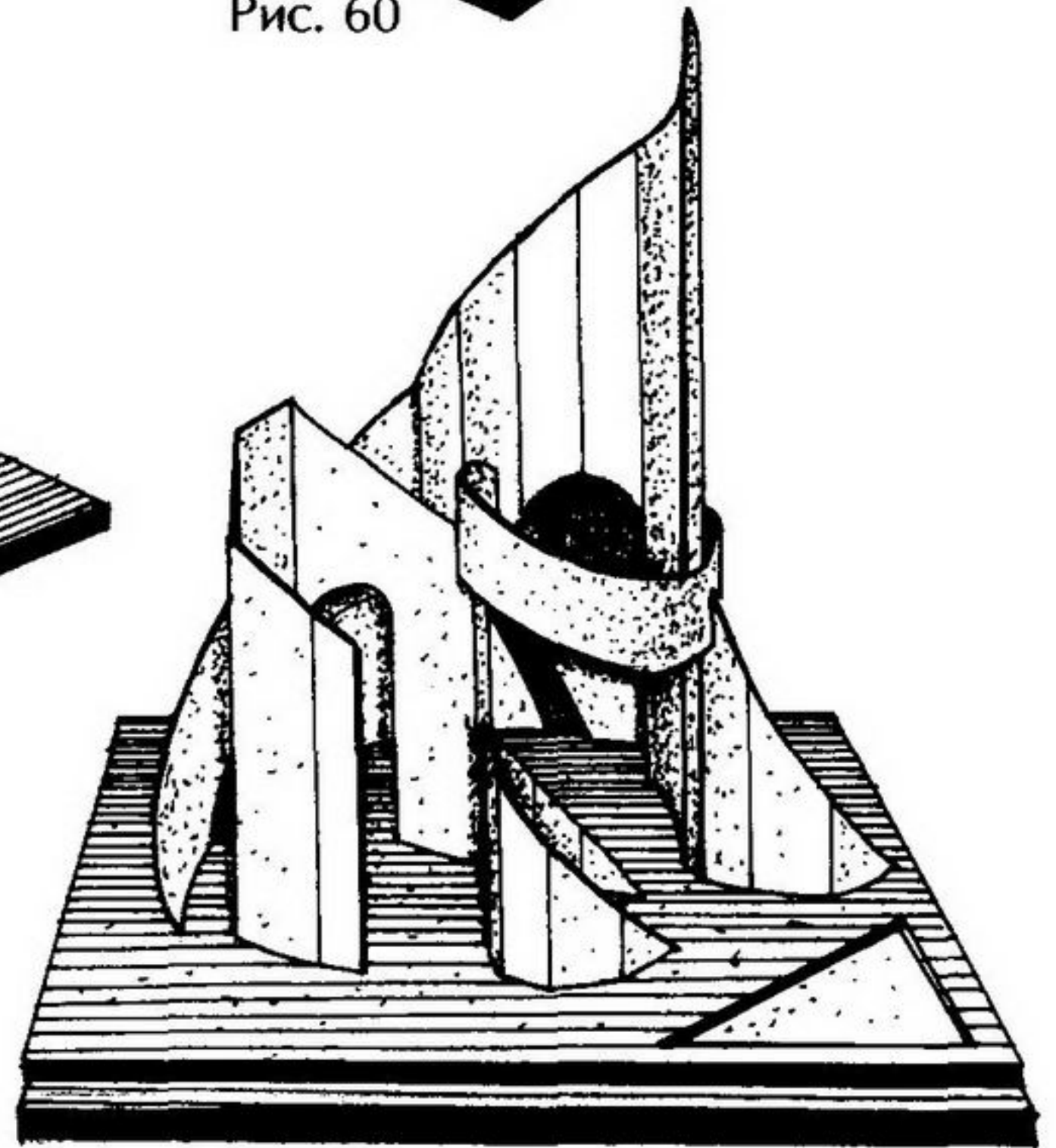


Рис. 62

В дальнейшем полую поверхность в виде рамки мы будем рассматривать как плоскость. При сочетании одинаковых рамочных форм (квадрат, круг, эллипс и различные виды полых многогранников) можно создавать необычные объемно-пространственные соединения. Например, берем плоскость в виде правильного или неправильного многоугольника, круга или эллипса, в которой в ритмической закономерности, через равные

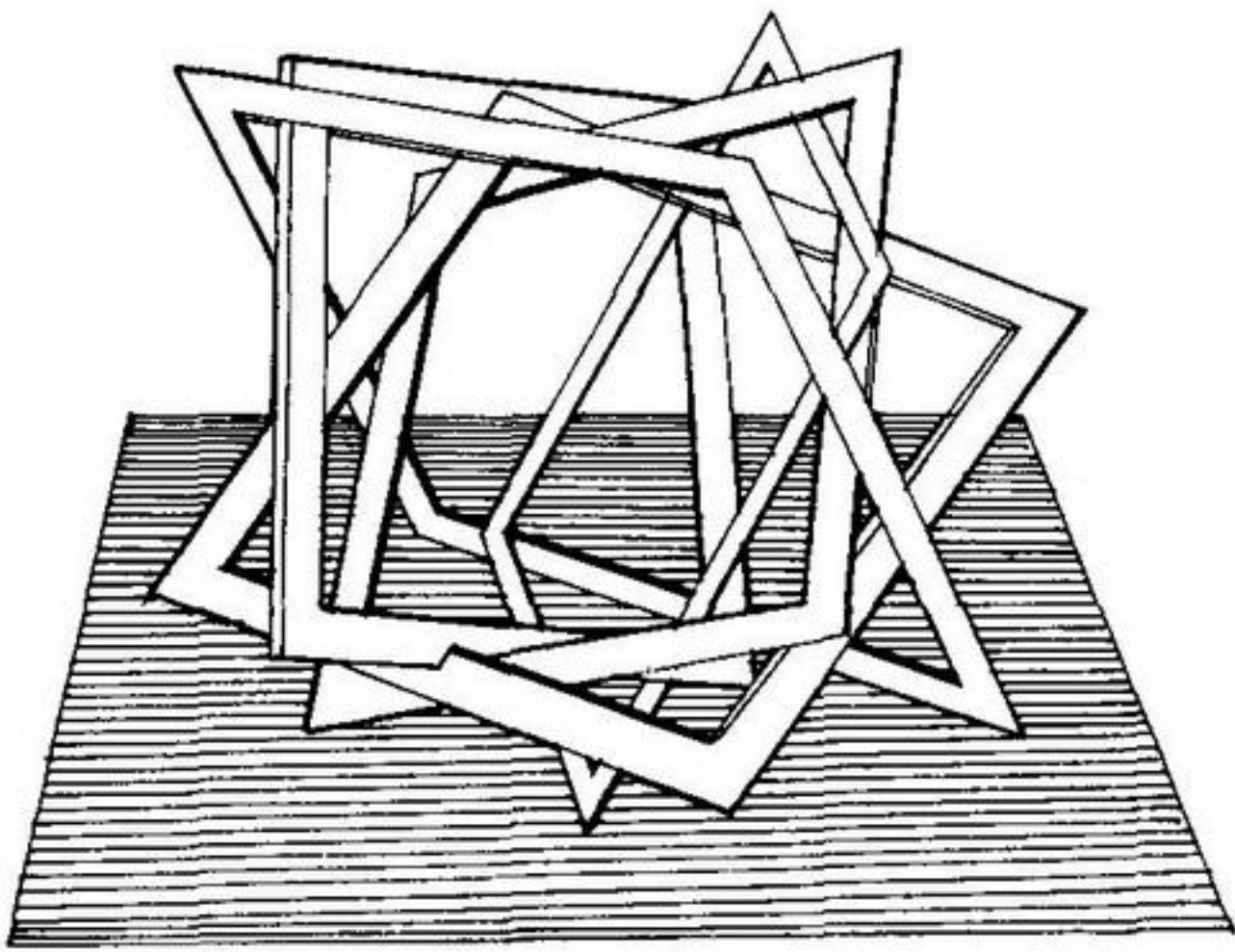


Рис. 63

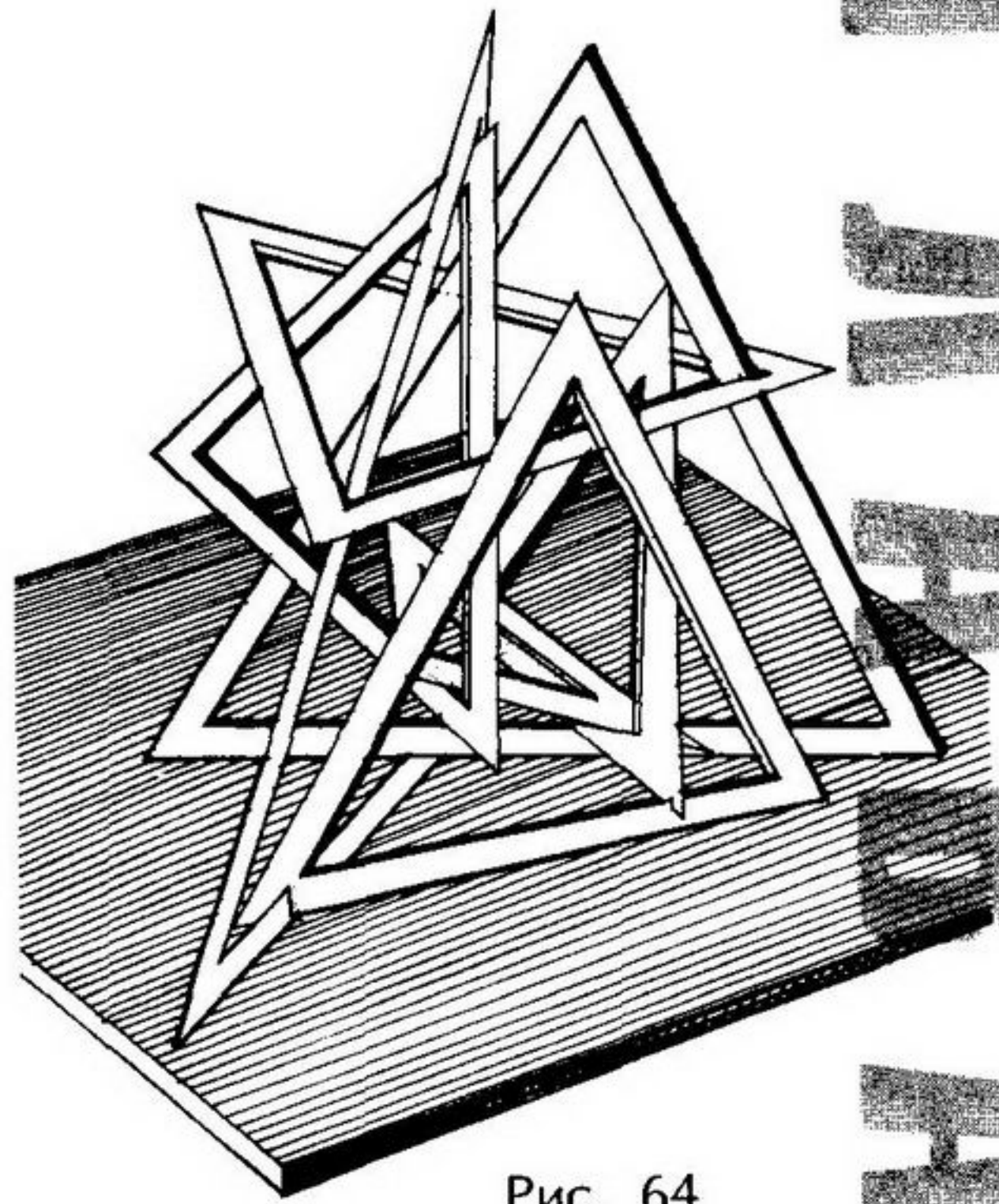


Рис. 64

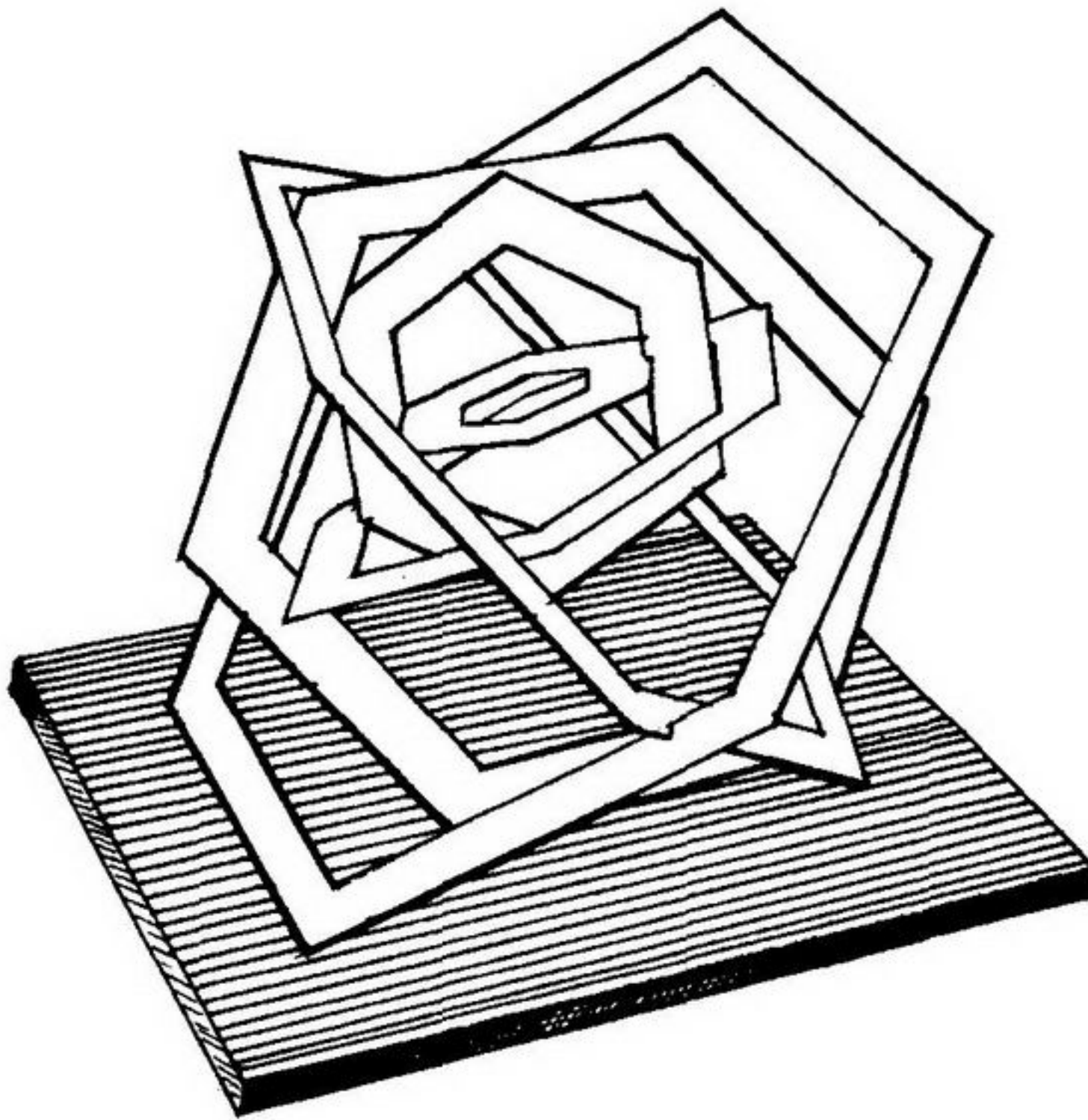


Рис. 65

интервалы, прочерчиваем все уменьшающиеся к центру подобные фигуры затем плоскость разрезаем по этим линиям и полученные рамки «разворачиваются» в трехмерном пространстве (рис. 63, 64, 65).

Еще более интересные композиции можно создавать сочетанием цельных и полых плоскостных элементов. Цветовое решение такой объемно-пространственной формы может обострить ее восприятие.

## *Самостоятельная работа*

*Упражнение 1.* Объемная композиция, составленная из отдельных плоскостей.

*Цель задания.* Овладеть основными приемами изготовления макета.

*Методические указания.* Макет может быть выполнен из одной или нескольких плоскостей. Параметры расположения плоскости в пространстве неограниченны.

*Упражнение 2.* Поверхности трансформируемые в объем.

*Цель задания.* Трансформировать плоские элементы в объем.

*Методические указания.* Для выполнения задания выбираем простую геометрическую фигуру (круг, квадрат или равносторонний треугольник), затем вырезаем подобные фигуры в виде рамок с последующим уменьшением из одной плоскости фигуры. Уменьшение может быть осуществлено последовательно, через равные промежутки или в ритмической закономерности.

### **6.6. СМЕШАННЫЕ КОМПОЗИЦИИ ИЗ ЛИНЕЙНЫХ И ПЛОСКОСТНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ**

Объединение линейных и плоскостных элементов — еще один вариант решения объемной формы (*рис. 66*).

Ярким примером сочетания линейных элементов с плоскостью является проект Памятника третьего интернационала арх. Татлина (1920 г.), образное решение которого было predetermined многочисленным экспериментированием автора в области абстрактной композиции. Башня Татлина стала одним из самых знаменитых проектов XX века (*см. рис. 14*) и воспринимается до сих пор как символ конструктивизма, архитектуры «нового».

Практически это один из самых интересных способов решения архитектурной композиции. Этот вид композиционного решения идет не от объема, а от плоскости, которая может изгибаться, даже перекручиваться, а также сворачиваться в спиралевидные ленты, цилинд-

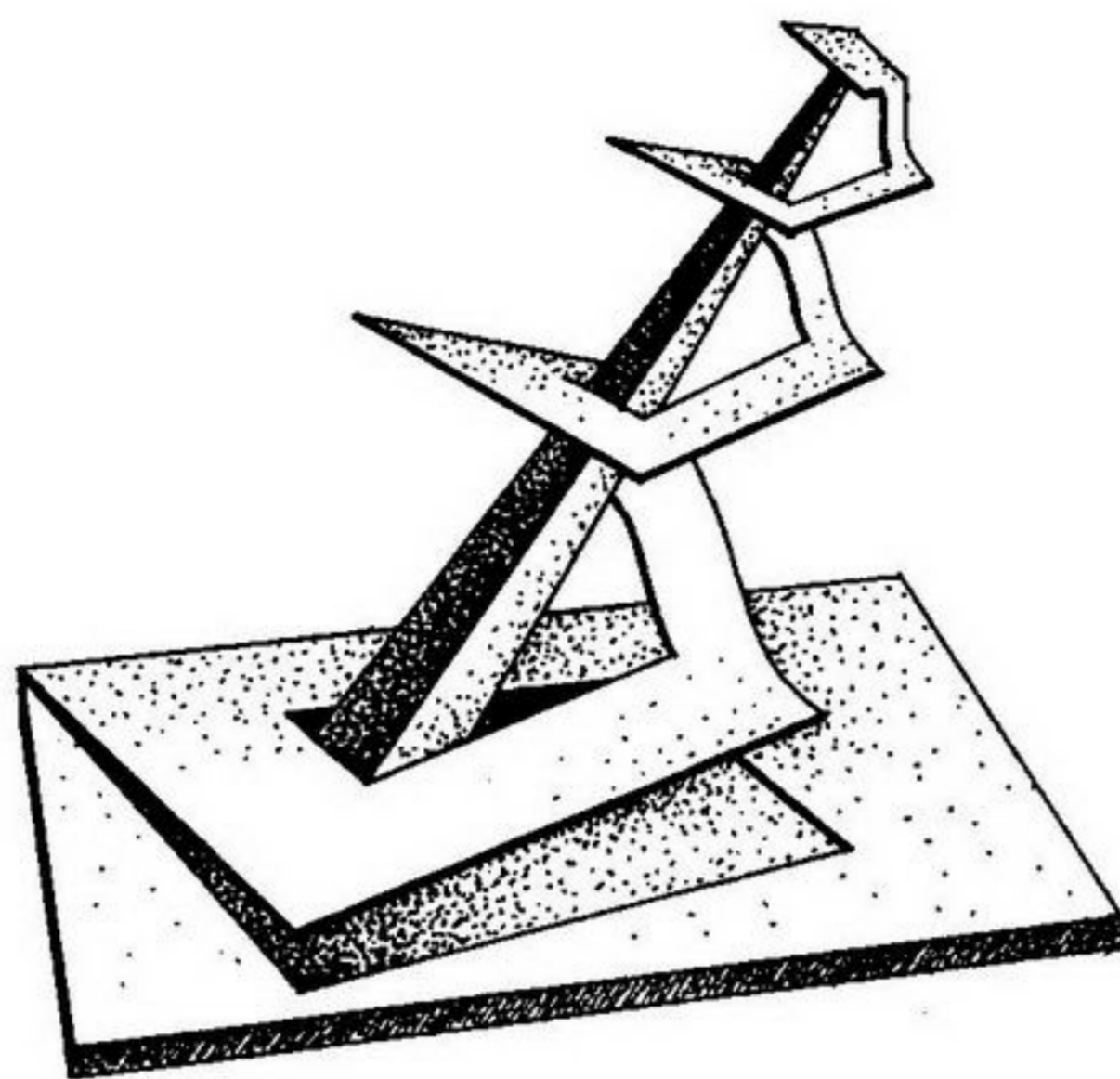


Рис. 66

ры или конусы, скрепленные линейным каркасом. Пространственным построением такой конструкции может представлять собой и врезанные друг в друга или линейные элементы плоскости различной конфигурации. Часто линейные элементы в композициях этого вида могут быть использованы как конструктивный каркас. В этом случае бывает выгодно использование цвета. Разработка макета с помощью цвета может не только подчеркнуть замысел автора, но и повлиять на структуру композиционного решения в целом, например, беря разную интенсивность, глубину и плотность в пределах одного цвета или используя контрастные и различные по насыщенности цвета.

### *Самостоятельная работа*

*Упражнение 1.* Объемная композиция из плоскостей и линейных элементов.

*Цель задания.* Овладеть макетными приемами создания композиции из отдельных элементов соединенных между собой при помощи врезок и клея.

*Методические указания.* Работа выполняется в два этапа. Сначала делается черновой макет, а затем, когда окончательное решение уже найдено, можно приступать к изготовлению чистового макета. Линейные элементы для жесткости имеют Г-образный или П-образный профиль. Места врезок можно укрепить капелькой клея.

Г  
Л  
А  
В

Ч

61

## 7. 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.

### 7.1. 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.

62

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 (см. раздел 7.7).

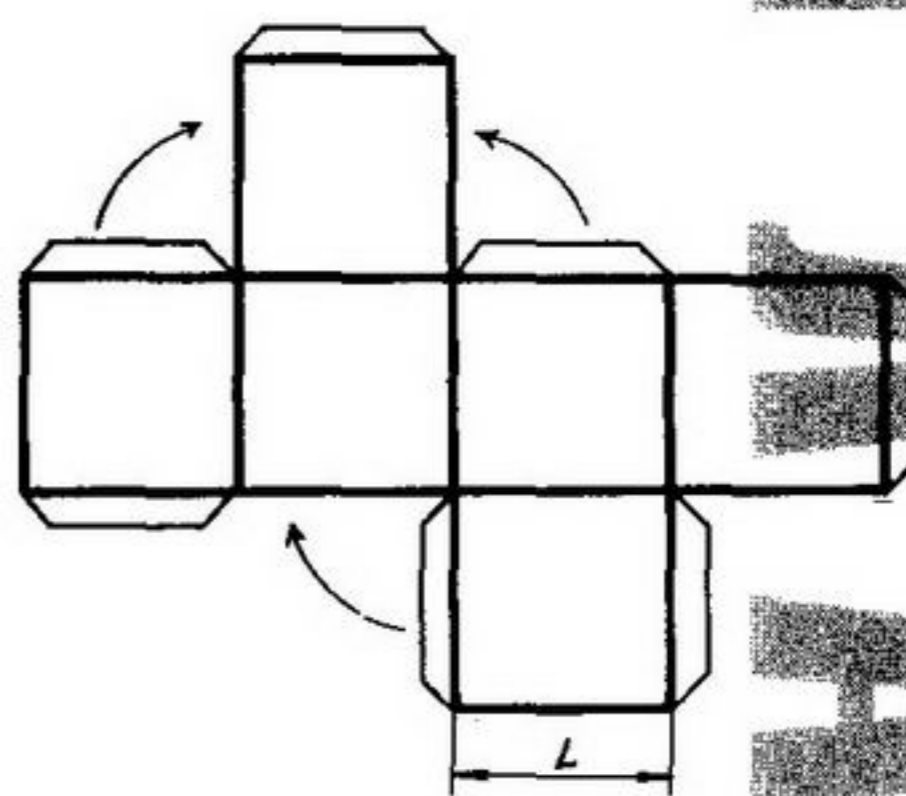


Рис. 67

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 (рис. 67). 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.

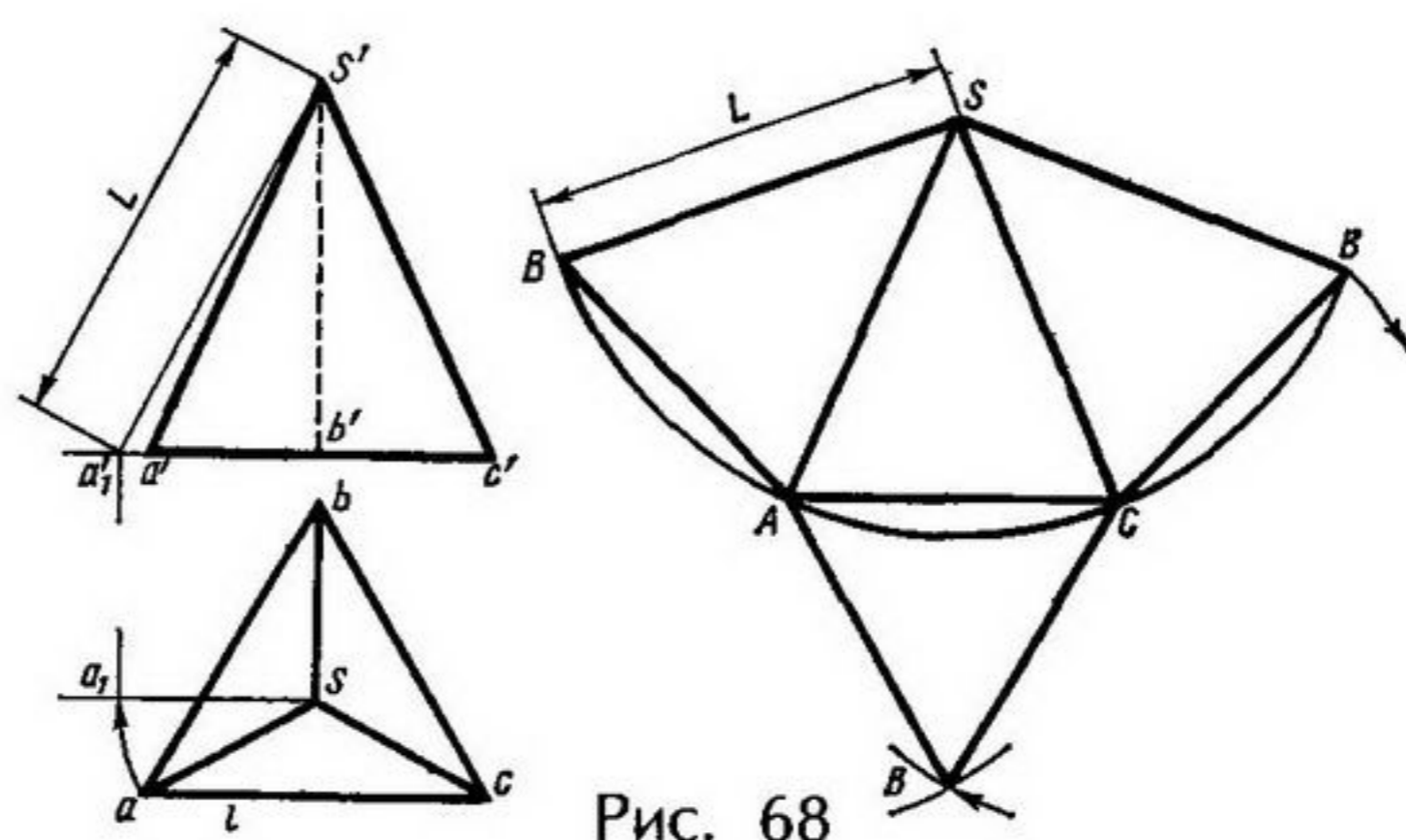


Рис. 68

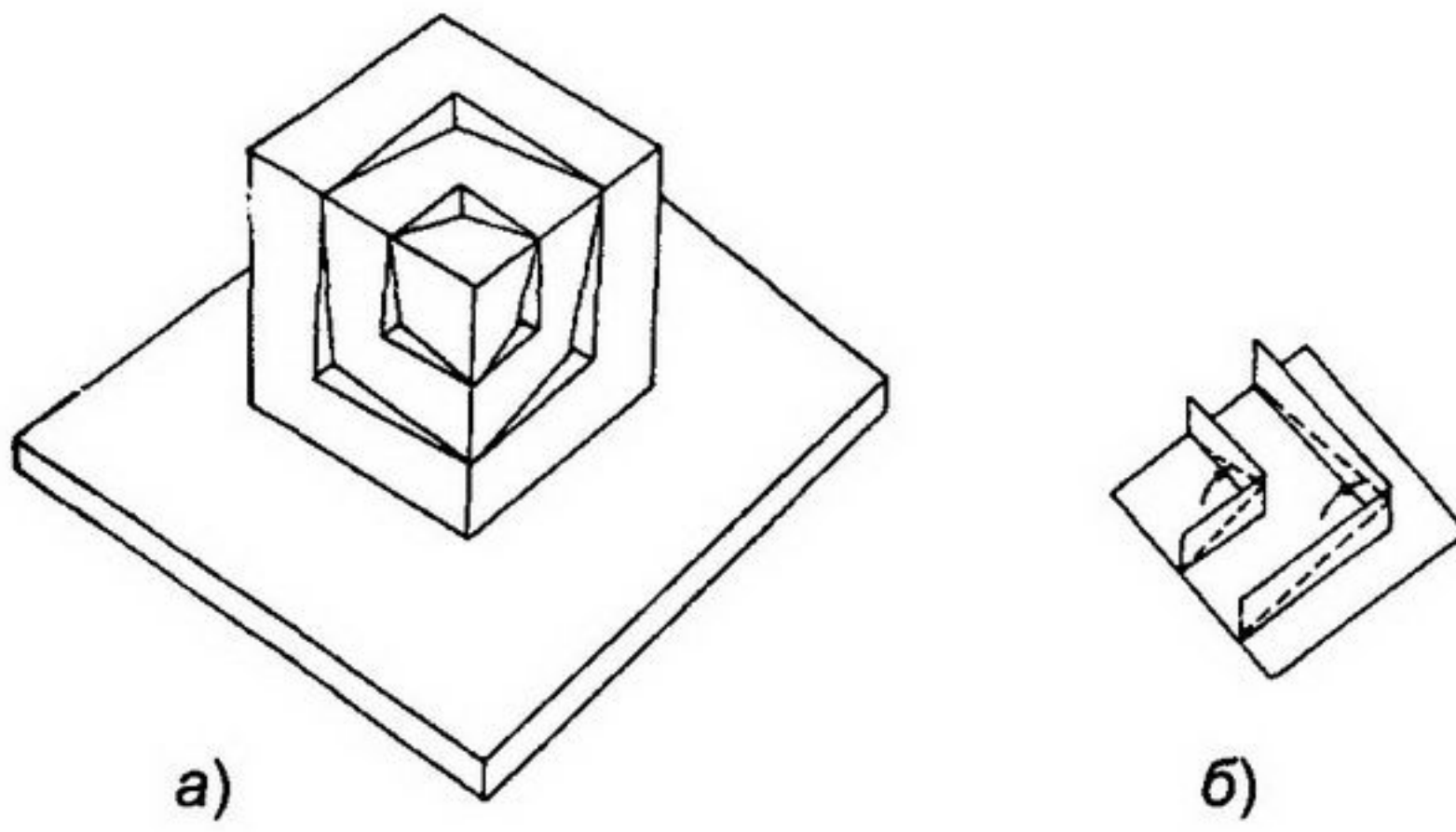
К правильным многогранникам относятся и пирамиды. Пирамида называется правильной, если в ее основании лежит правильный многоугольник, а боковые грани — равнобедренные треугольники. Высота пирамиды проходит через центр основания. Построим развертку пирамиды и склеим ее. После этого делаем отвороты как показано на (рис. 68)

а) 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. 69) мы видим развертку куба с Г-образными прорезями. Образовавшийся прямой угол можно отгибать вверх или вниз. Для фиксации полученных членений подклеивается полоска бумаги.

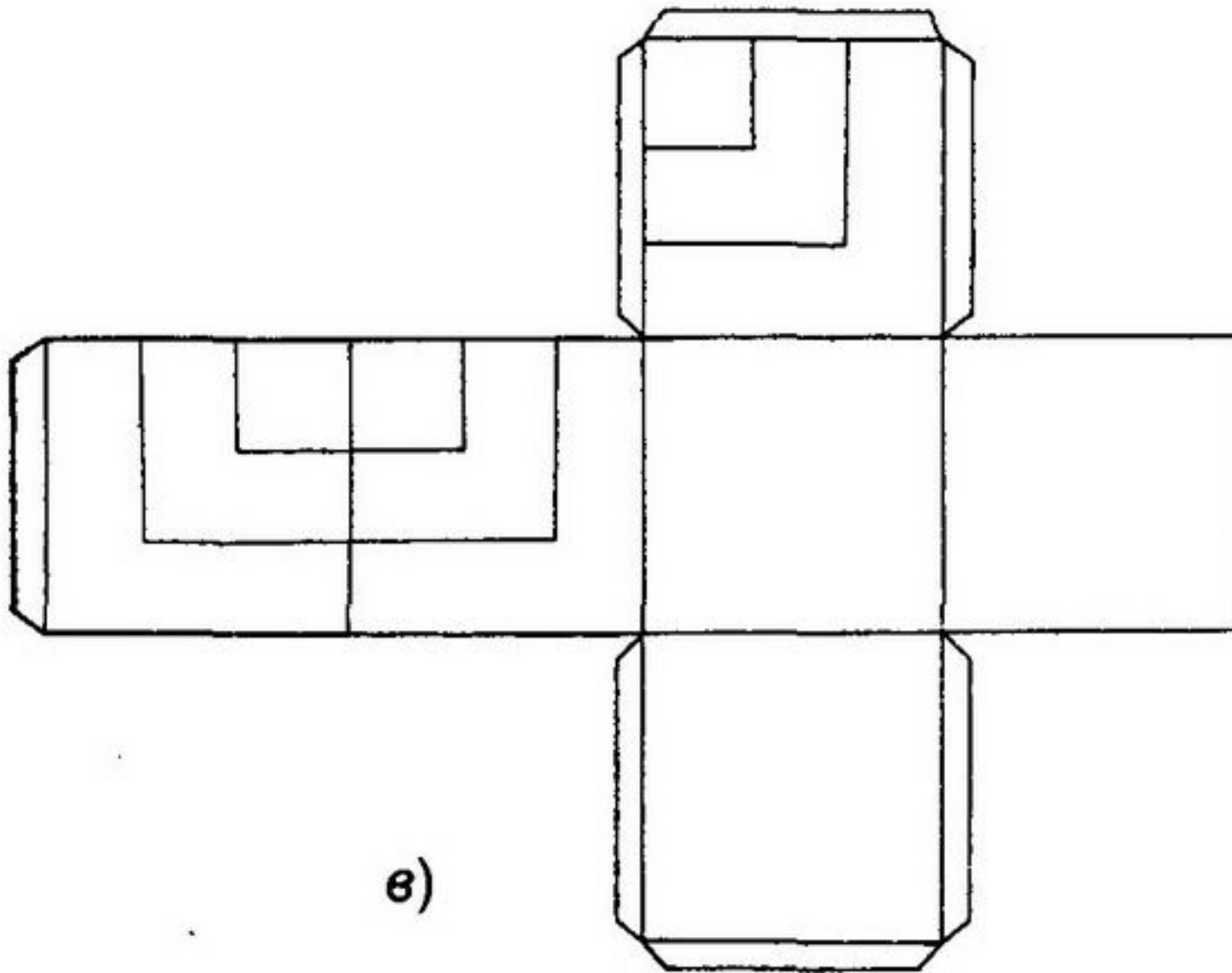
Следующий вариант пластического решения куба и пирамиды (рис. 70) может быть выполнен аналогично предыдущему. Но возможен вариант сгибов членений без их дальнейшей фиксации (рис. 71). В этих случаях возникают дополнительные членения, дающие более интенсивную пластику и светотеневую градацию. А применение 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.) (рис. 72, 73).



a)

б)



в)

Рис. 69

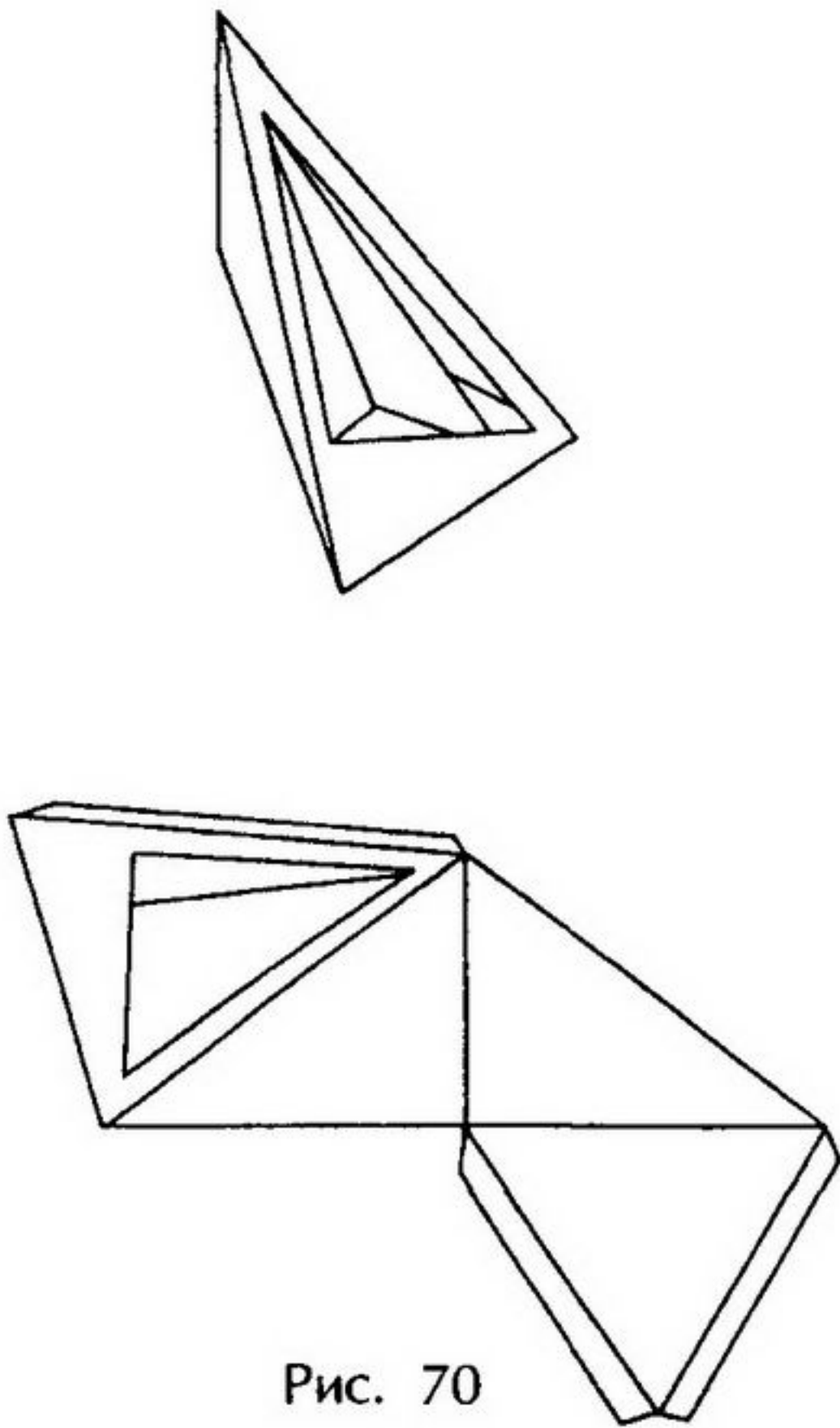


Рис. 70

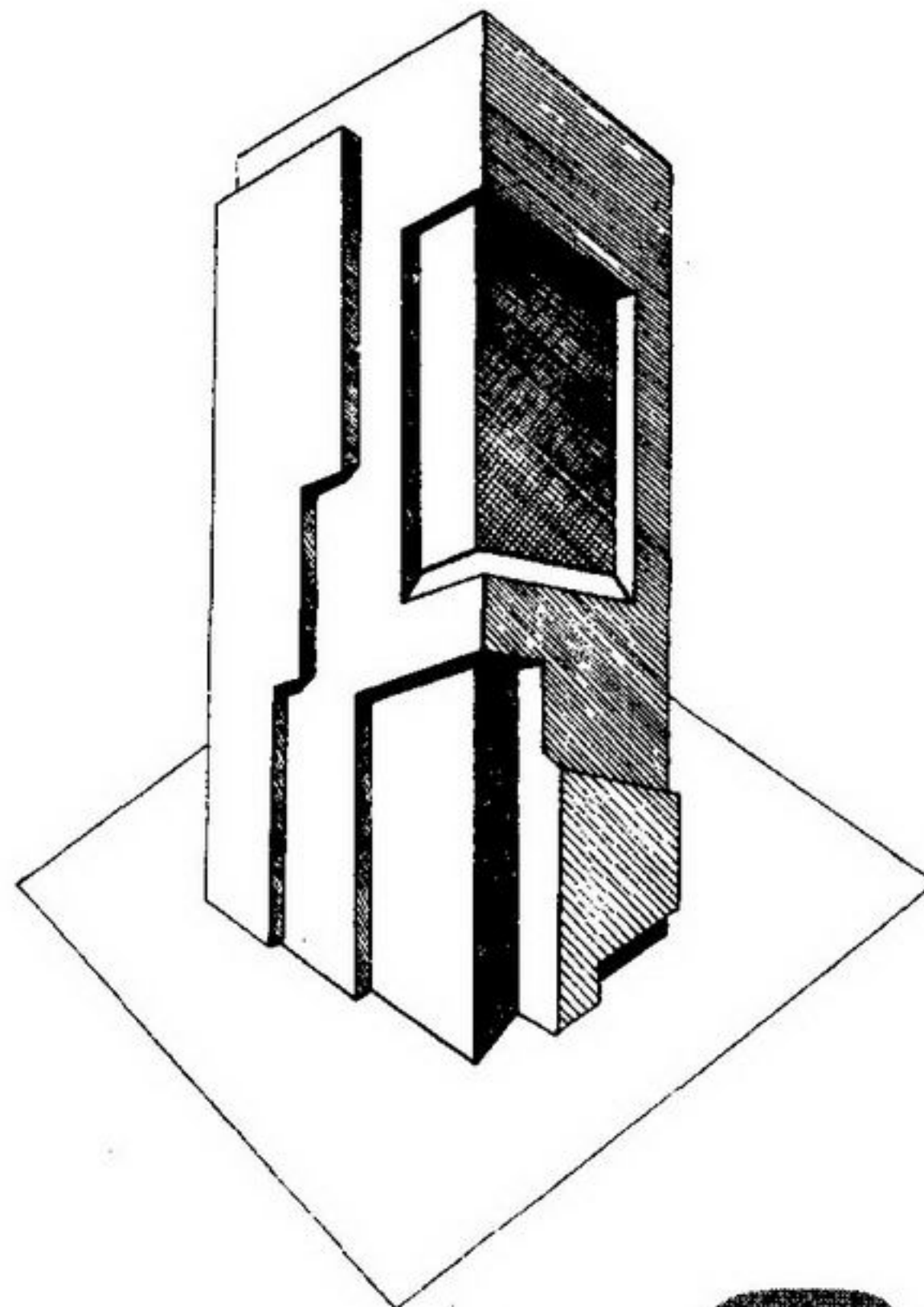


Рис. 71

Г  
Л  
А  
В  
А  
Н  
А  
7

65



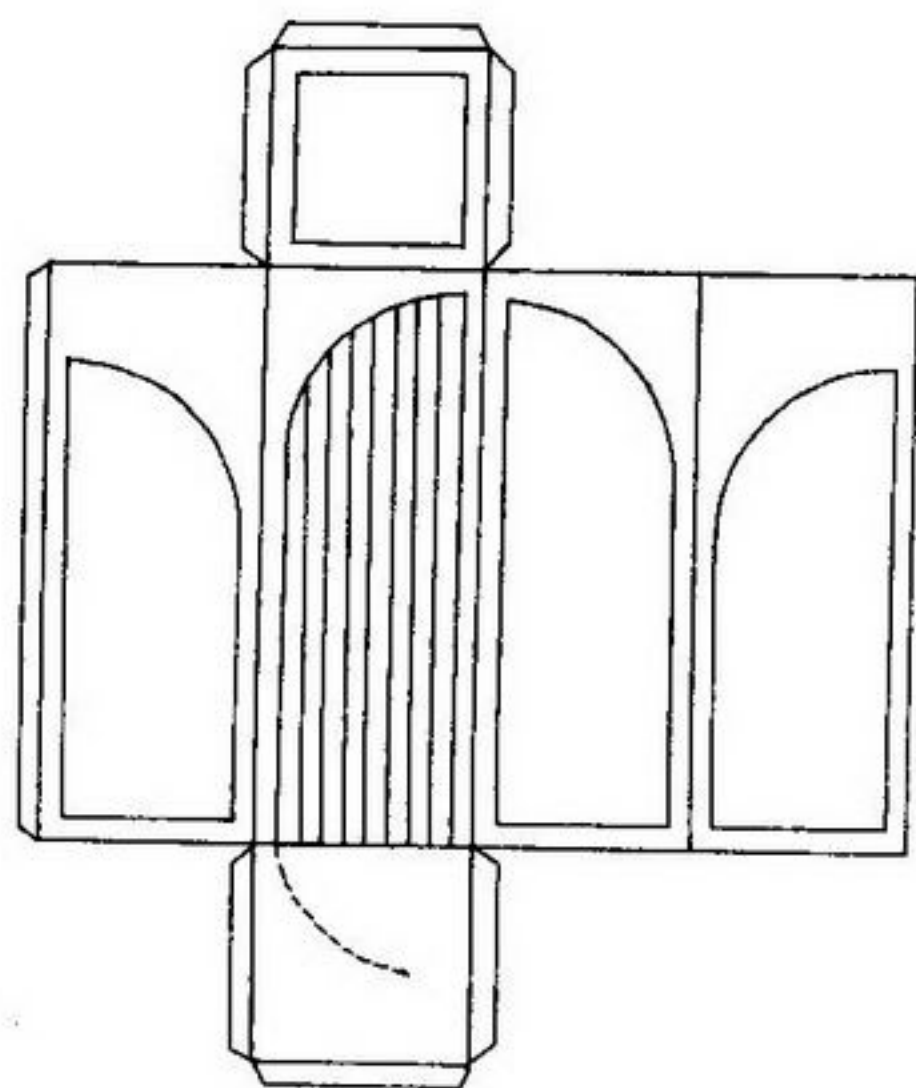
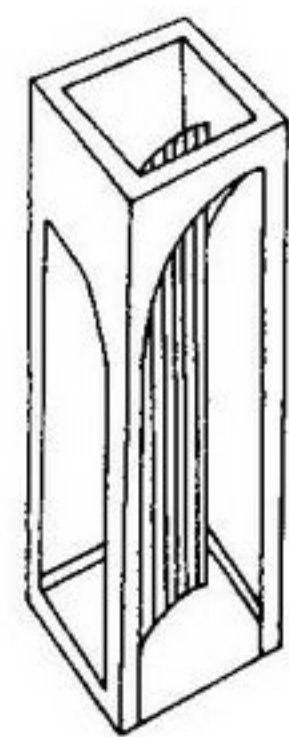


Рис. 72

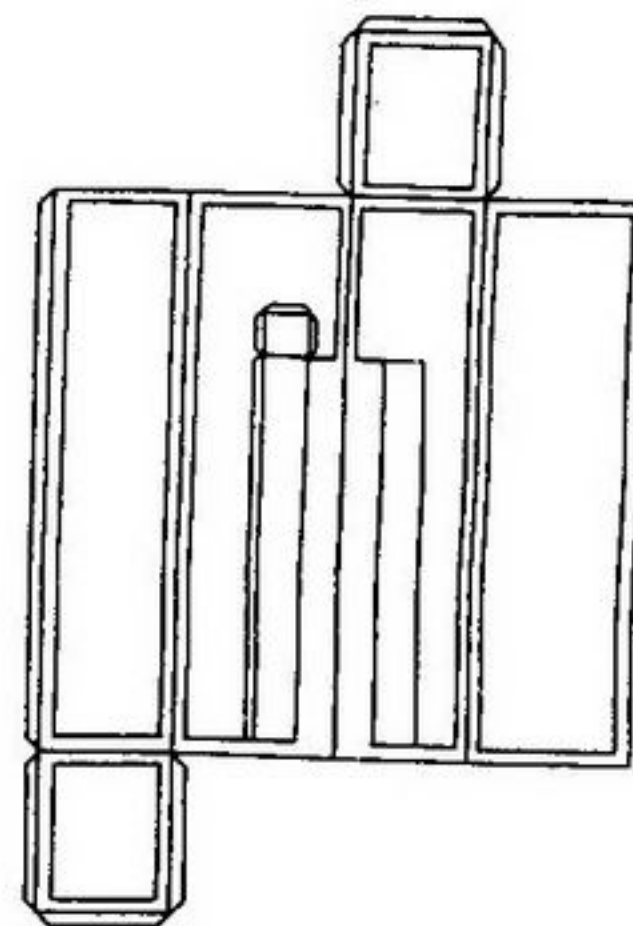
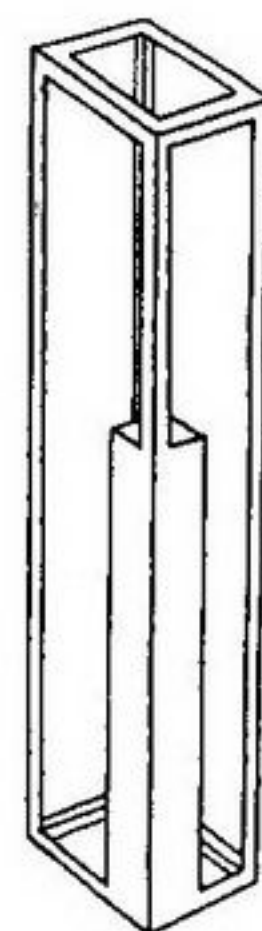


Рис. 73

### *Самостоятельная работа*

*Упражнение 1.* Призмы.

а) куб  $10 \times 10 \times 10$  см,

б) шестигранная призма с правильным шестигранником в основании  $4 \times 4$  см и высотой 10 см.

*Цель задания.* Научиться выполнять макеты простых геометрических тел.

*Методические указания.* Используя рассмотренные выше развертки склеить куб и призму. Для того чтобы линии сгибов граней призмы были четкими необходимо с внешней стороны бумаги по линии сгиба сделать надсечки примерно на  $1/3$  толщины листа бумаги или тонкого картона.

*Упражнение 2.* Пирамида.

*Цель задания.* См. упражнение 1.

*Методические указания.* Склеить пятигранную, правильную пирамиду со стороной основания 5 см и высотой 10 см.



## 7.2. 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 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.) (см. рис. 7) 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) частей построить отвороты в виде треугольников (рис. 74) для склеивания основания с боковой поверхностью

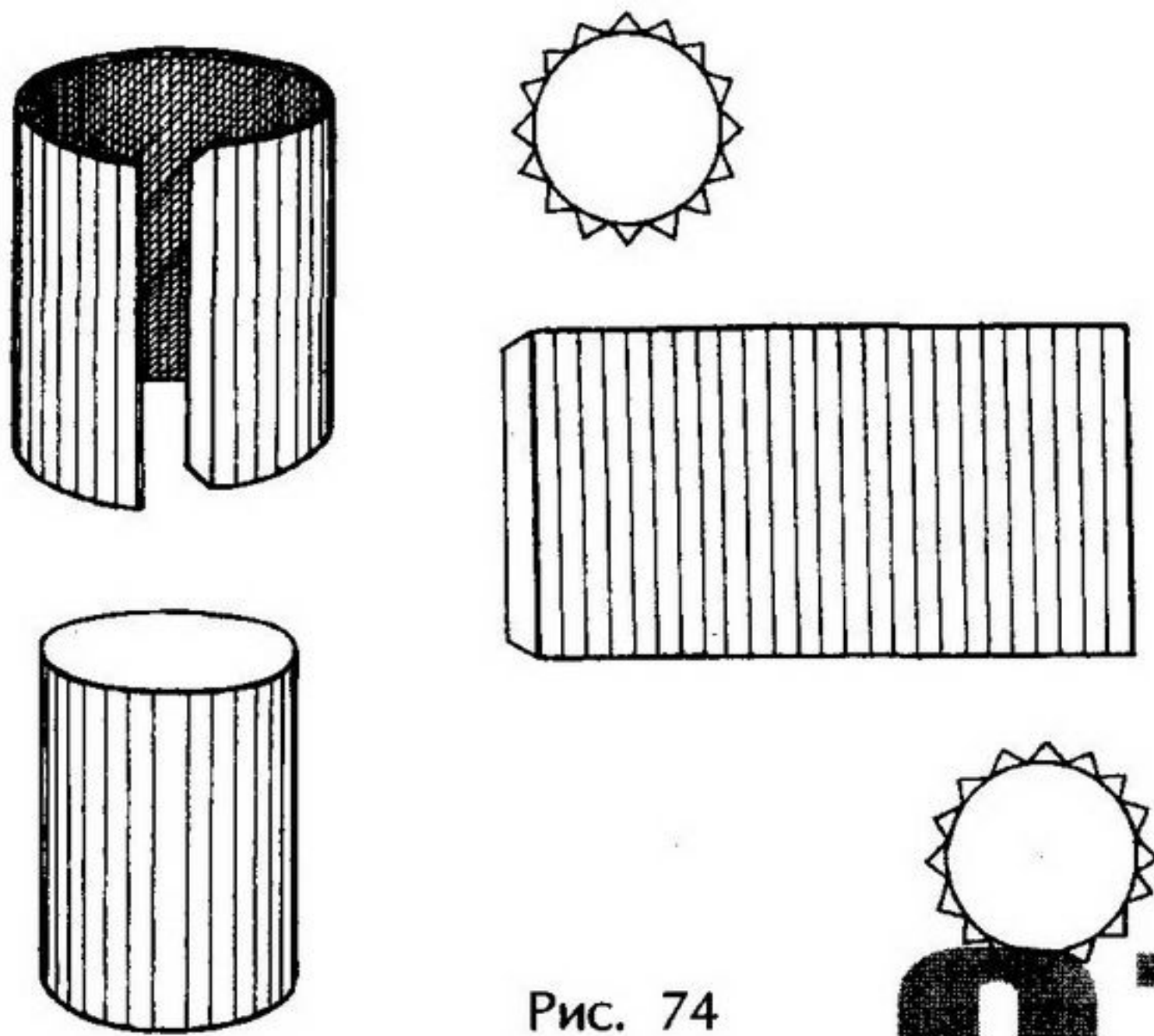


Рис. 74

67

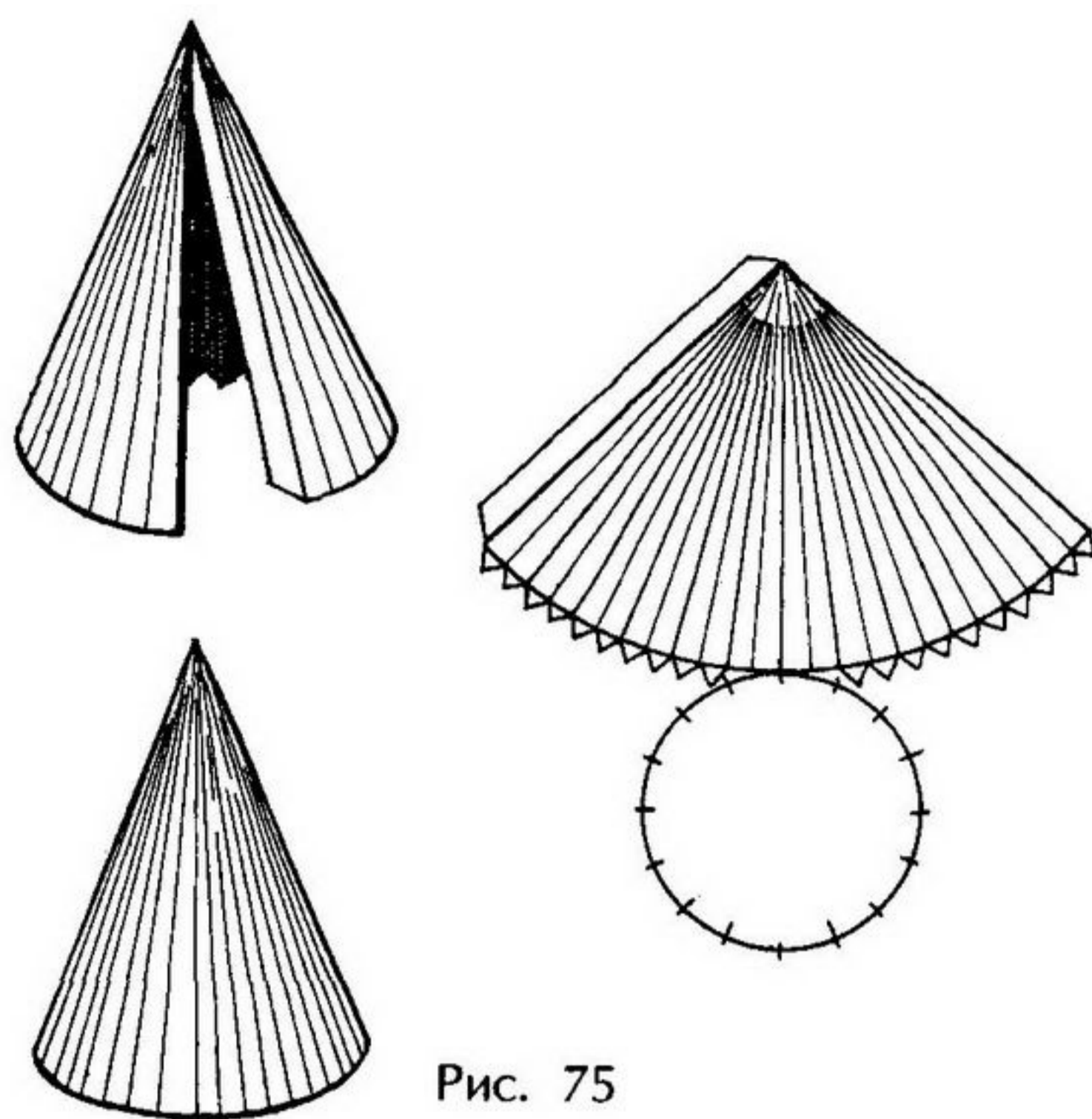


Рис. 75

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 (рис. 75). 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  $90^\circ$  к плоскости основания и проходит через ось вращения, то в цилиндре и конусе, мы имеем соответственно прямоу-

гольник и треугольник. Если плоскость сечение направлена под произвольным углом, то искомая фигура может быть получена при помощи дополнительного построения (см. раздел 7.7).

### *Самостоятельная работа*

*Упражнение 1.* Цилиндр.

*Цель задания.* Овладеть навыками макетирования простых геометрических тел.

*Методические указания.* Склеить цилиндр высотой 14 см, радиус основания 3,5 см. Чтобы качество макета было хорошим, необходимо сделать очень точный чертеж развертки. Основание цилиндра вырезается круговым макетным ножом. Для того, чтобы боковая поверхность цилиндра согнулась ровно, желательно через каждые 3 мм сделать на ней надсечки.

*Упражнение 2.* Конус.

*Цель задания.* См. упражнение 1.

*Методические указания.* Склеить усеченный конус с параллельными плоскостями основания диаметрами 7 и 2 см, а высотой 10 см.

### **7.3. 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. 76, 77).

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

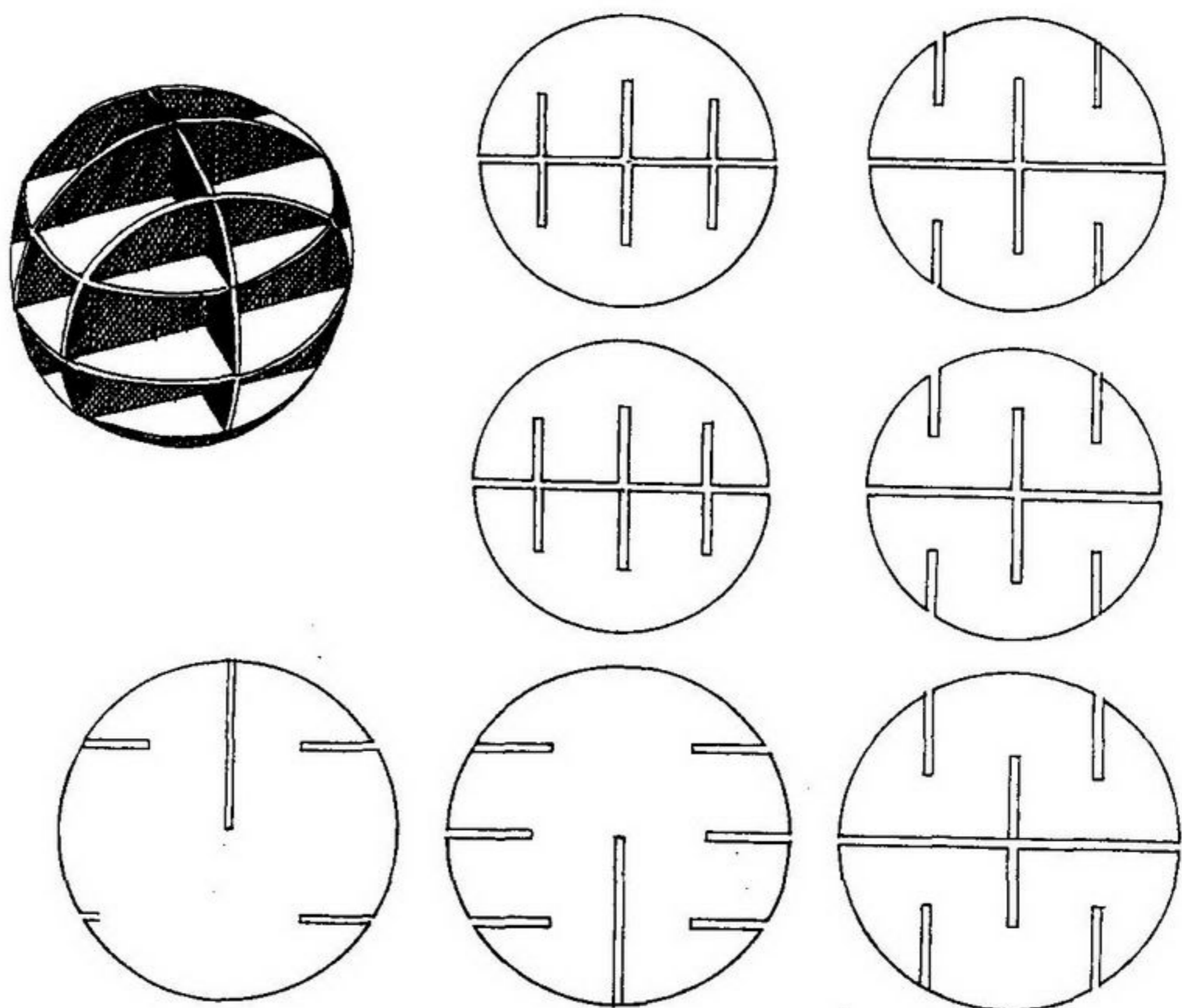


Рис. 76

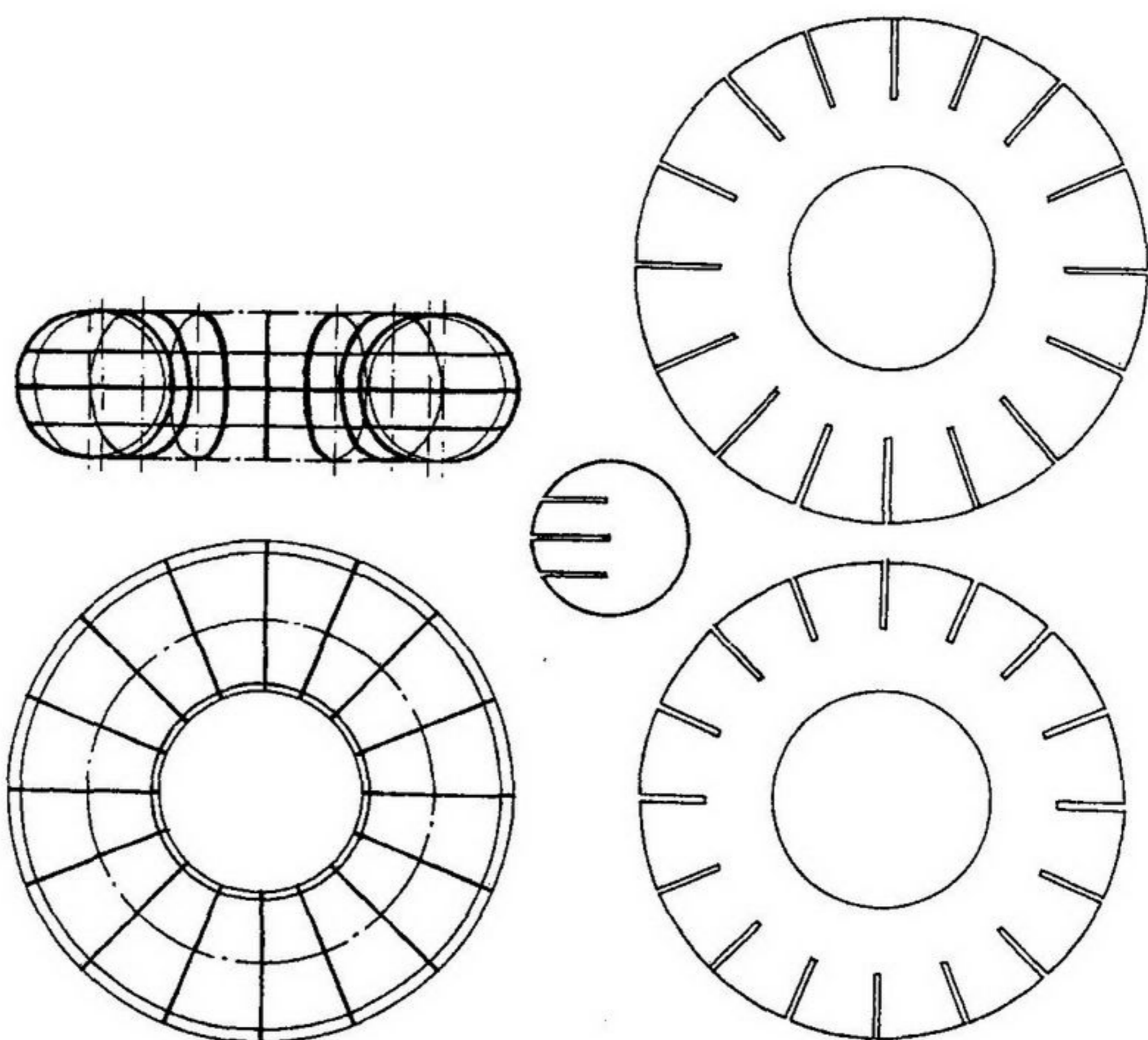


Рис. 77

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 (см. рис. 77).

### *Самостоятельная работа*

*Упражнение 1. Шар.*

*Цель задания.* Освоить приемы макетирования по средством секущих плоскостей.

*Методические указания.* Выполнить макет шара диаметром 10 см. Макет собирается из заранее рассчитанных, кругов и полуокружностей разных диаметров. Сначала собираются две окружности, равные диаметру шара, перпендикулярно вставленные друг в друга, и закрепляются. Затем последовательно по величине крепятся остальные полуокружности. Полуокружности расположены перпендикулярно друг к другу.

*Упражнение 2. Тор.*

*Цель задания.* См. упражнение 1.

*Методические указания.* Вертикальные секущие в виде круга располагаются радиально по отношению к центру, а горизонтальные кольца параллельны основанию.

#### 7.4. МОДЕЛИ СЛОЖНЫХ ТЕЛ ВРАЩЕНИЯ

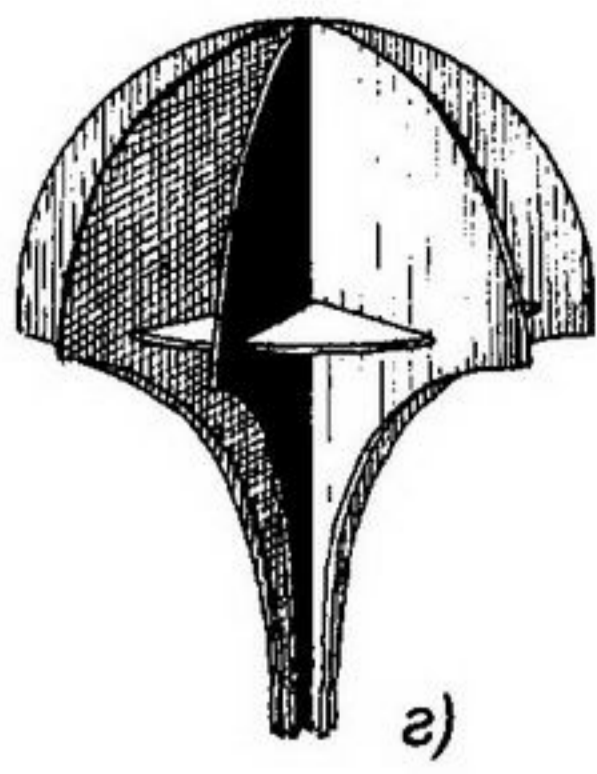
К сложным телам вращения можно отнести объемы, где имитируются различные архитектурные формы: луковицы, балясины, вазы, параболоиды, эллипсоиды и т.д. В моделировании таких объемов требуется знание построения сопряжений. Сопряжением называется плавный переход от прямой линии к дуге окружности, и от дуги 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 (рис. 78, а—г).

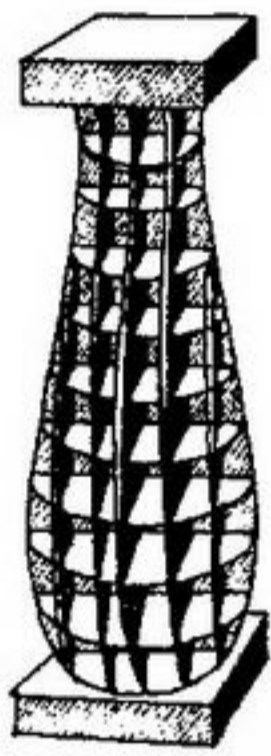
Второй вариант формирует модель горизонтальными плоскостями сечений, нанизанных на вертикальный стержень. Для этого выклеивается горизонтальный стержень в виде длинного цилиндра небольшого диаметра (рис. 79, б).

Третий вариант представляет собой вариации рассмотренных выше способов моделирования тел вращения (рис. 78—79).

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.



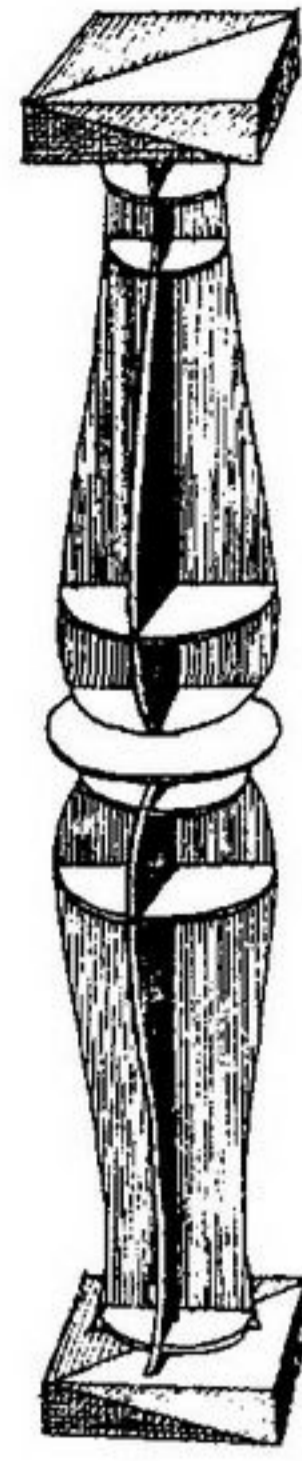
а)



а)



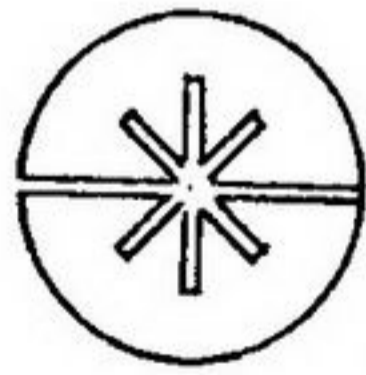
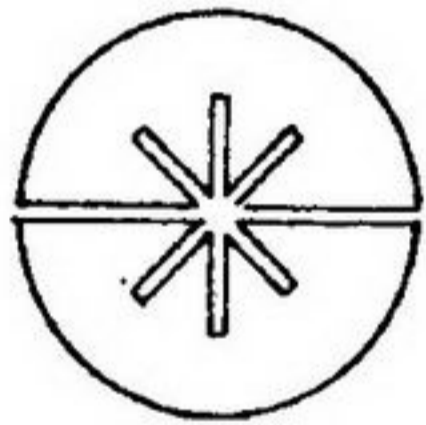
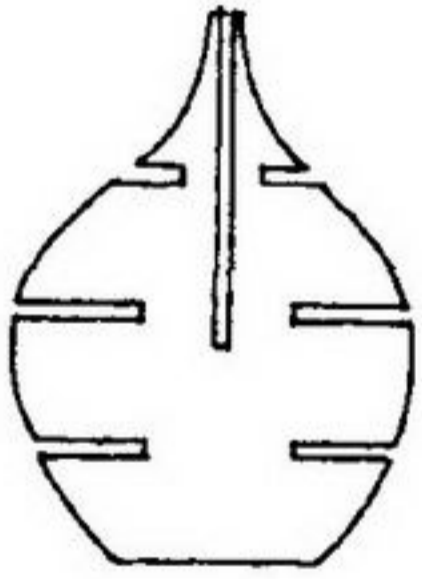
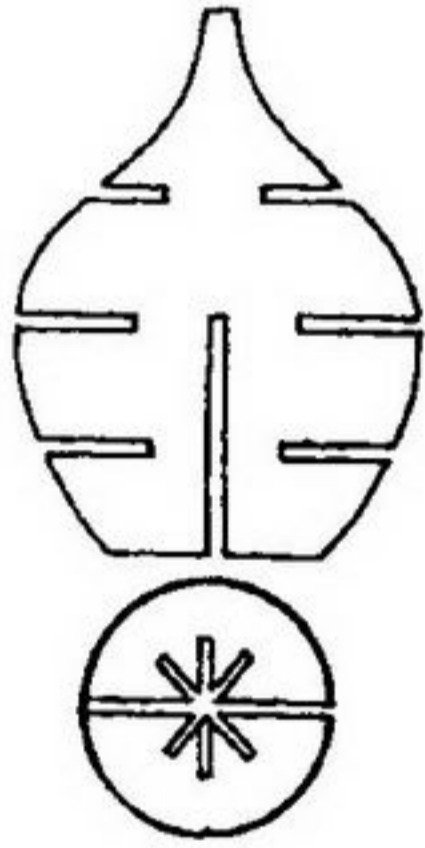
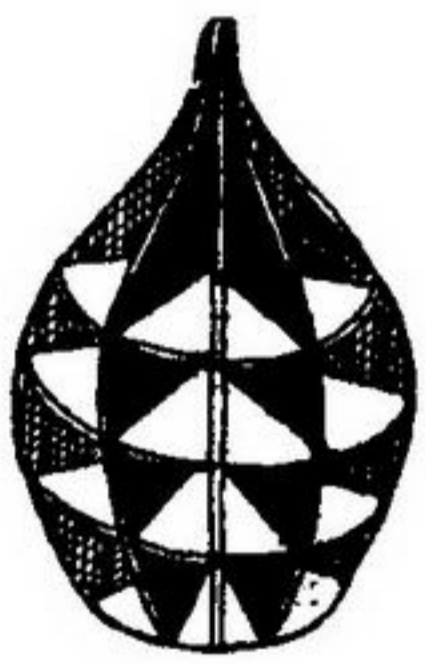
б)



в)

Рис. 78

ГЛАВА 7



а)

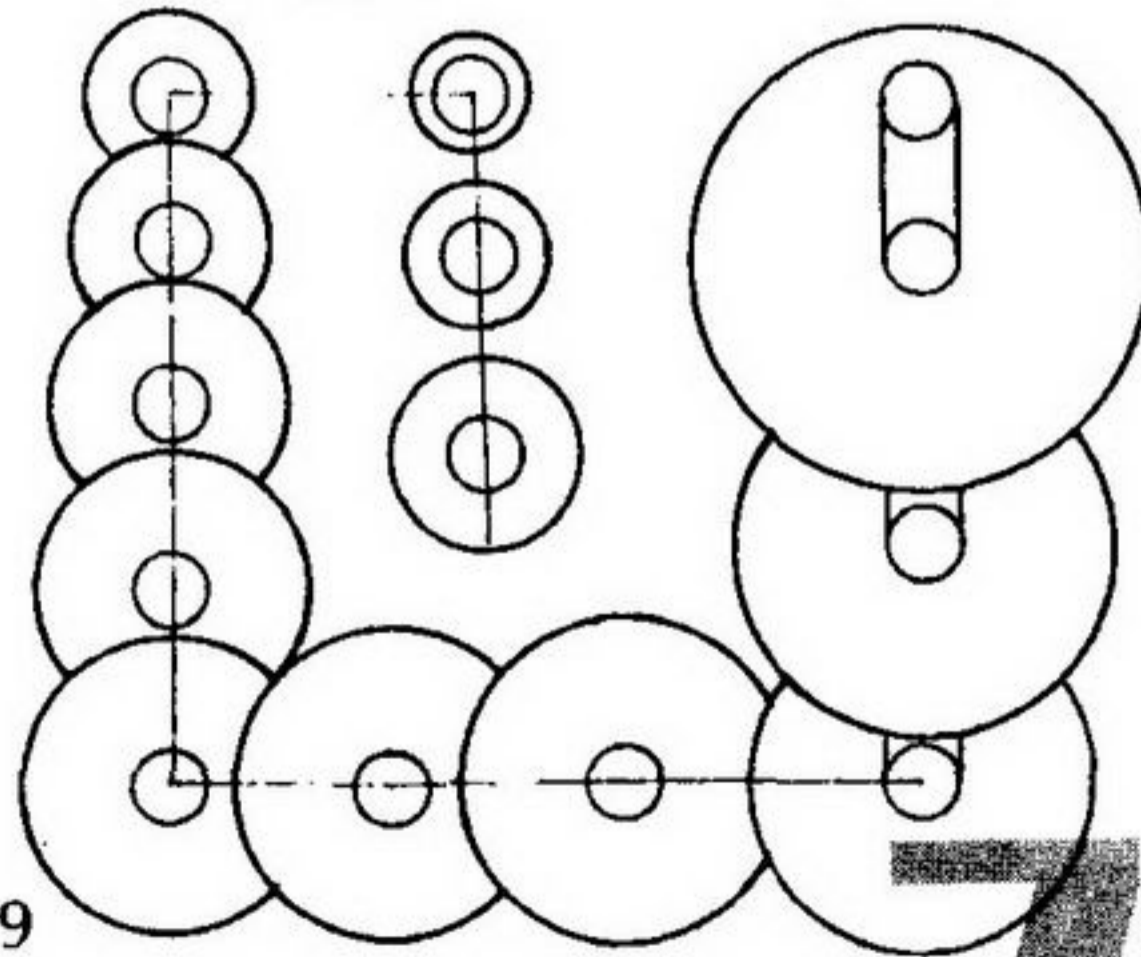
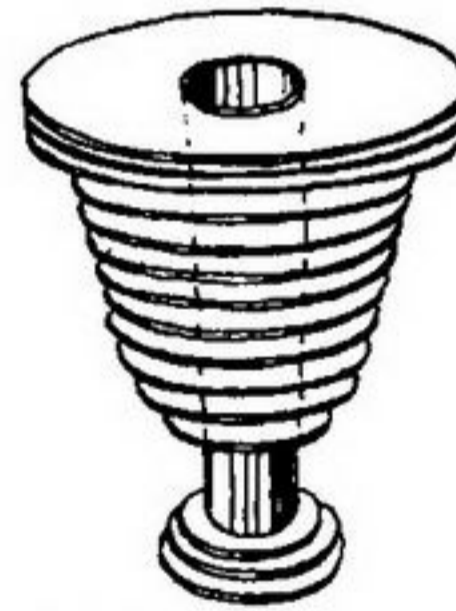


Рис. 79

б)

73



## Самостоятельная работа

*Упражнение.* Сделать макеты вазы, предложенные на рис. 80.

*Цель задания.* Освоить метод секущих плоскостей.

*Методические указания.* Макеты могут быть выполнены указанными выше способами. В этом задании ученик использует не только свои знания в выклеивании моделей методом секущих плоскостей, но и проявляет себя творчески в выборе варианта решения задачи.

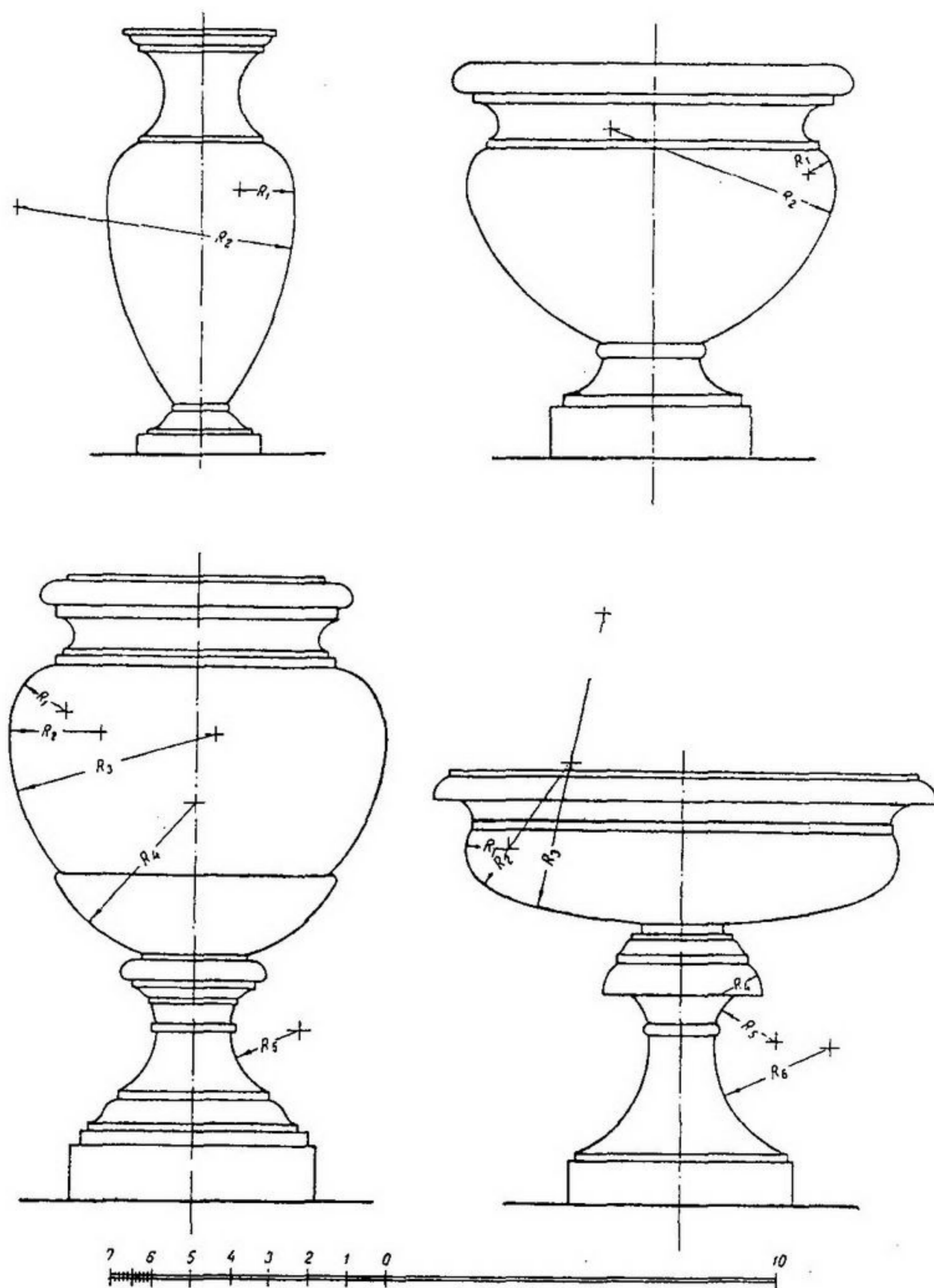


Рис. 80

## 7.5. СОСТАВЛЕННЫЕ ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ ТЕЛА

Используя варианты простых геометрических тел, можно составить более сложные модели. Разберем некоторые из них.

Сделаем из бумаги 8 правильных треугольных призм, используя полученные знания (см. раздел 7.1). Объединим эти призмы в различные композиции, соединяя по одной грани две разнонаправленные между собой призмы. Получим вытянутую по фронту композицию (рис. 81 а, б).

Теперь, используя те же призмы, соединим их гранями сторон по две, располагая каждую вершиной наружу, эти пары составим ребрами основания с другими парами. Пустота, образуемая внутри объема представляет собой четырехугольную звезду (рис. 82, а). Полученный объем имеет внутреннее пространство и обозревается со всех сторон. Подобные составленные геометрические тела представлены на рис. 82 б, в.

Сложные геометрические тела, состоящие из треугольных граней, можно собрать и из одной развертки, как это показано на (рис. 83, 84). Т.е. в макетировании можно использовать как составные объемы, полученные путем соединения простых тел, так и геометрические тела, являющиеся сложными объемами с общей разверткой.

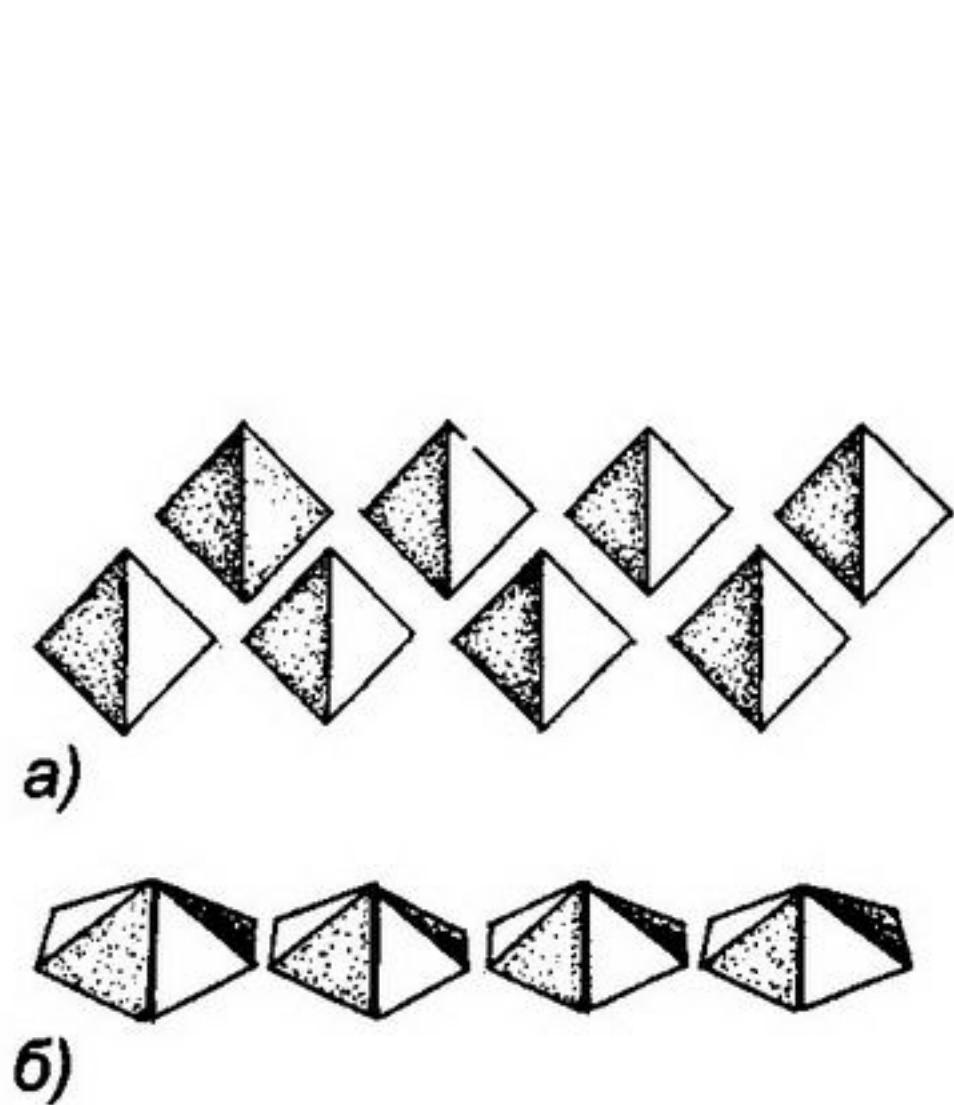


Рис. 81

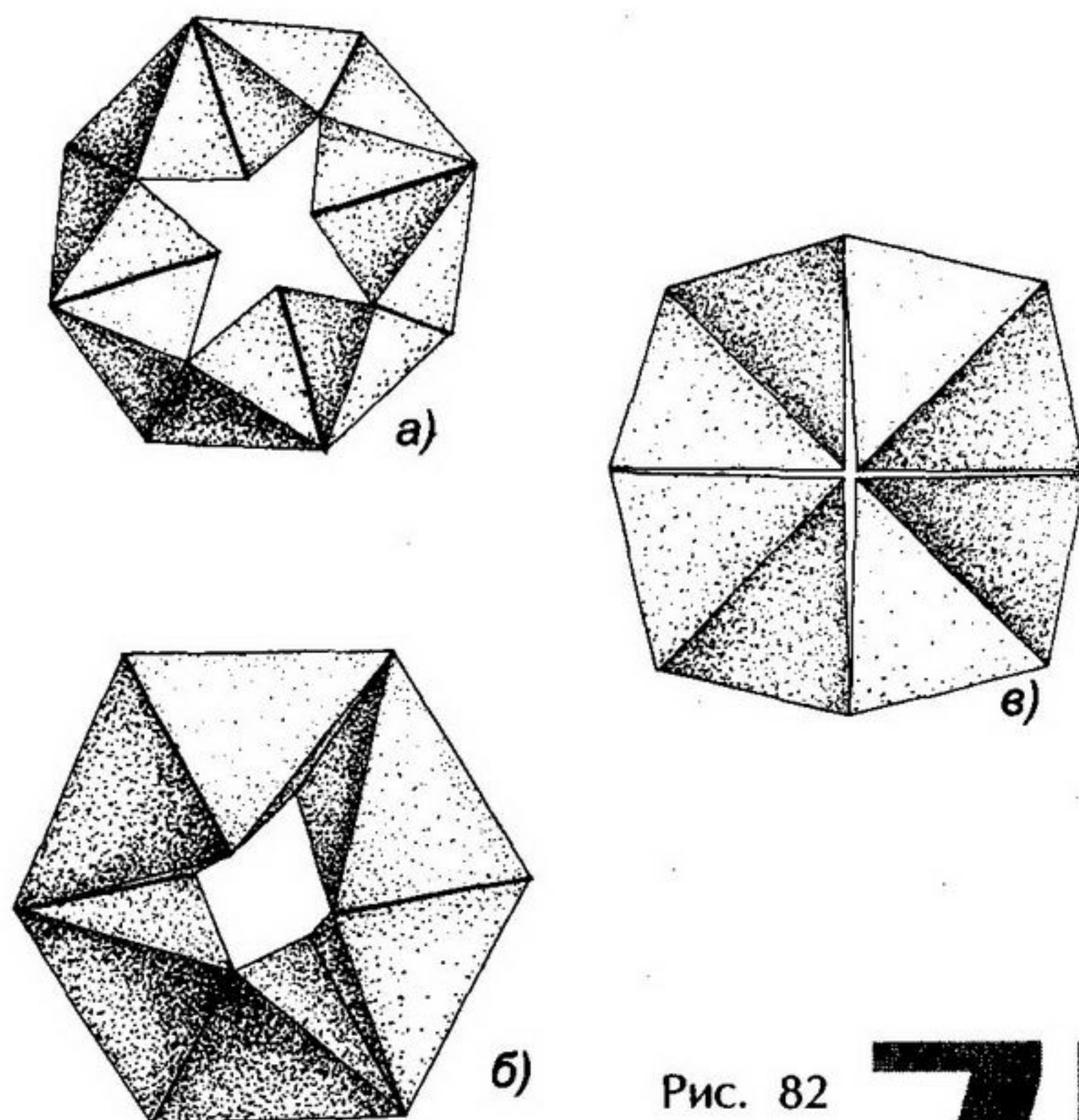


Рис. 82

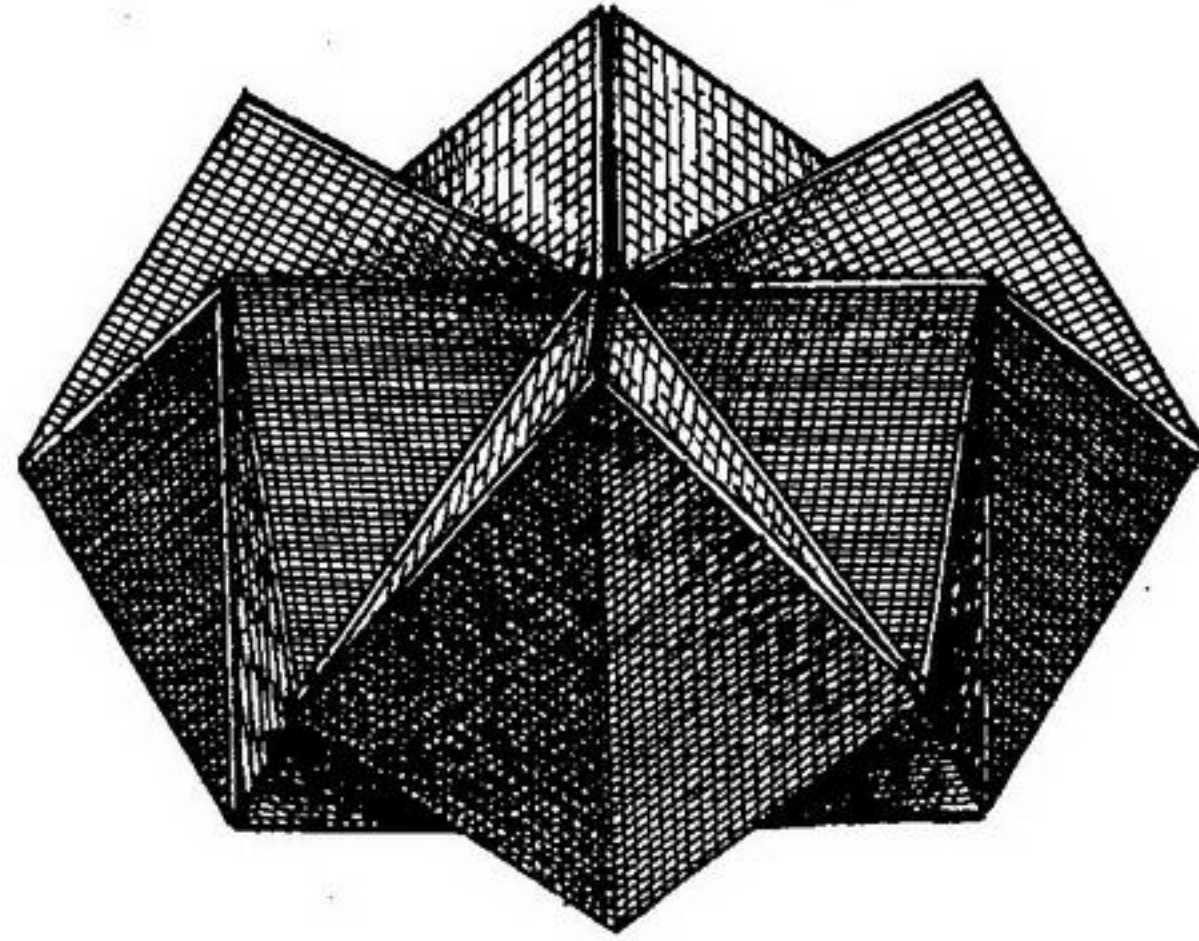
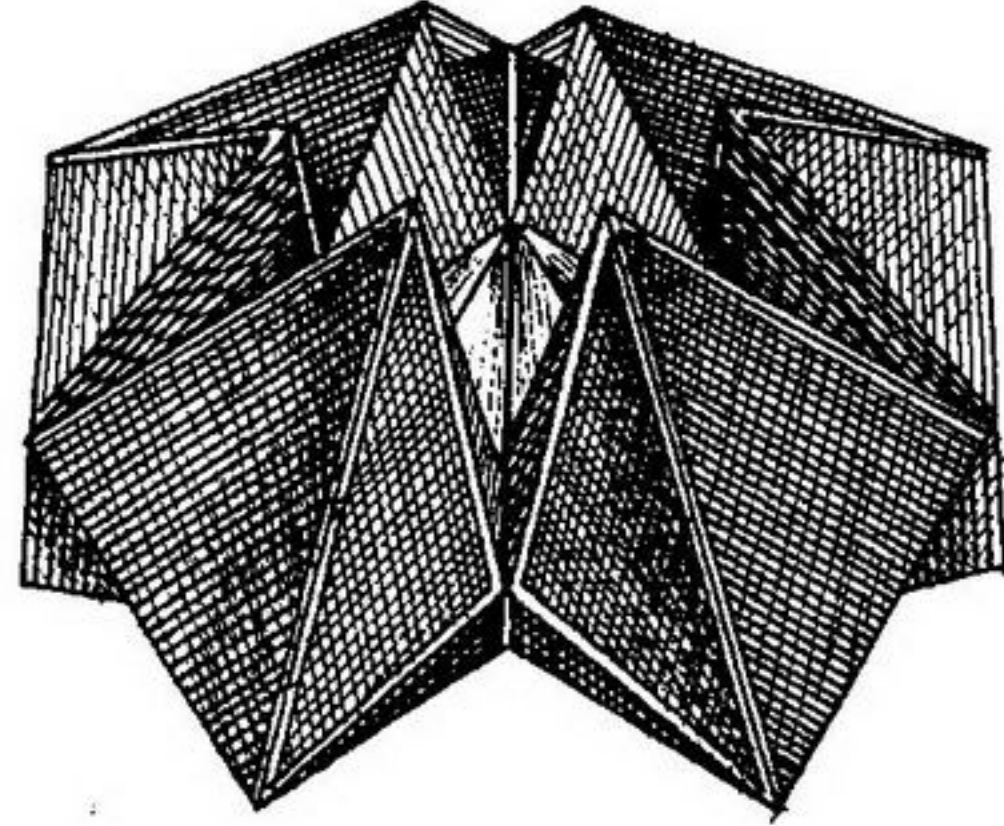
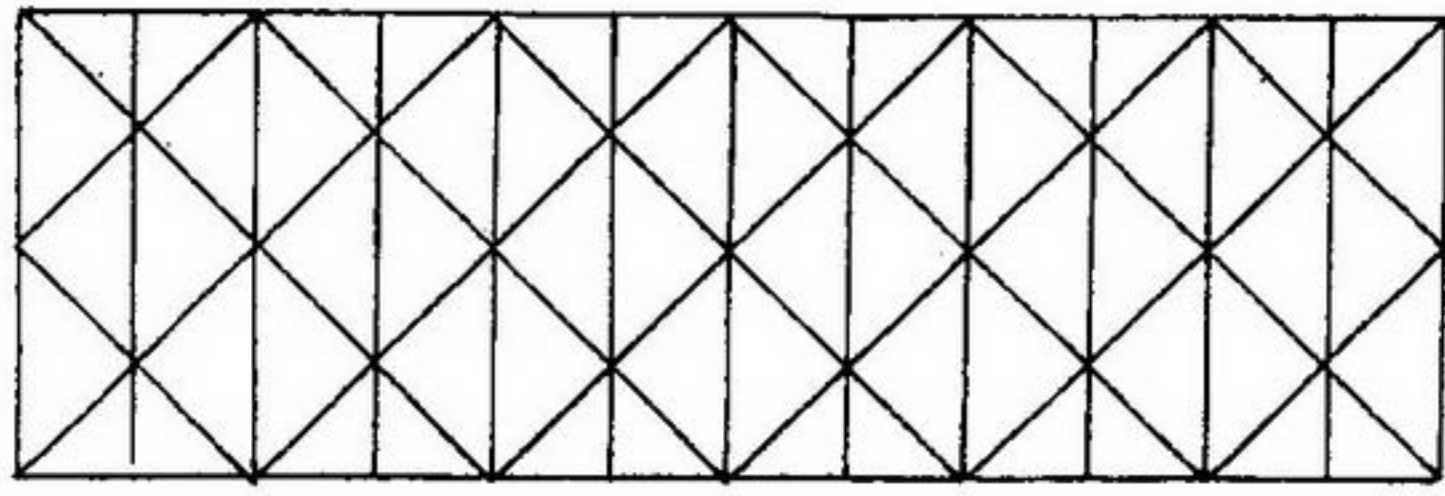


Рис. 83

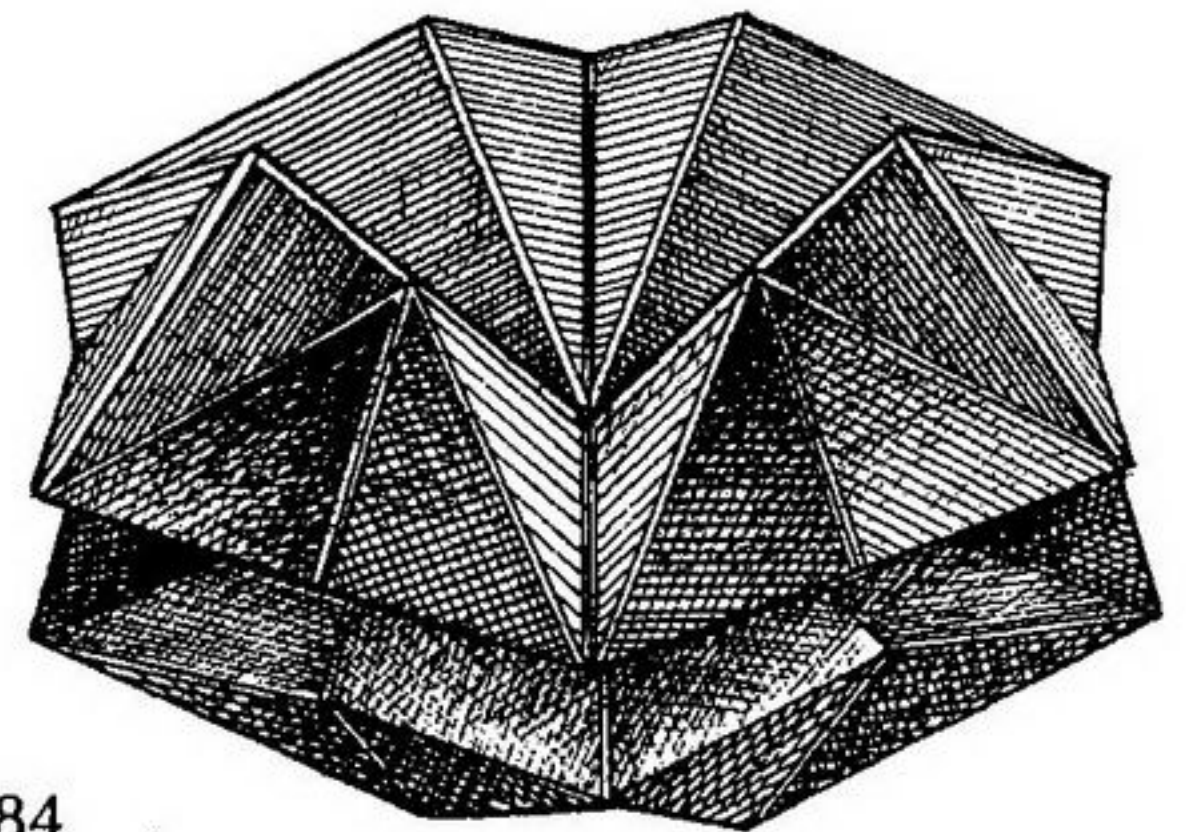
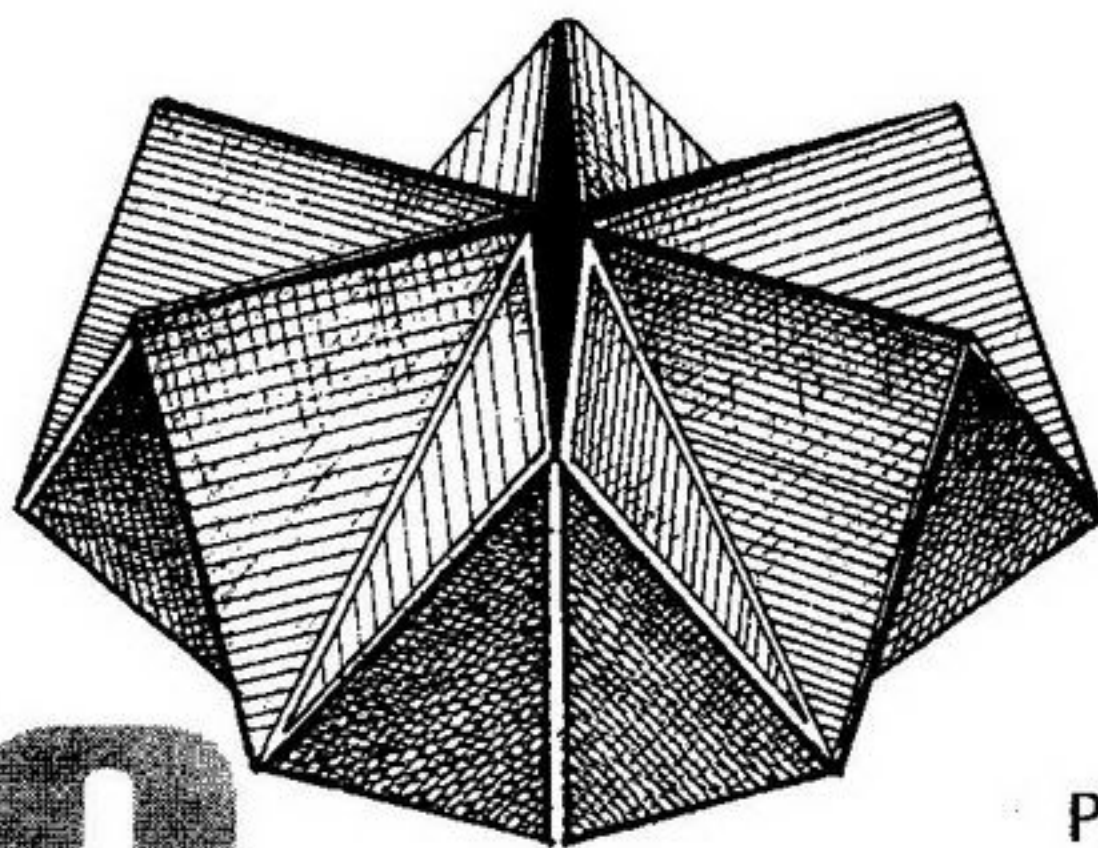
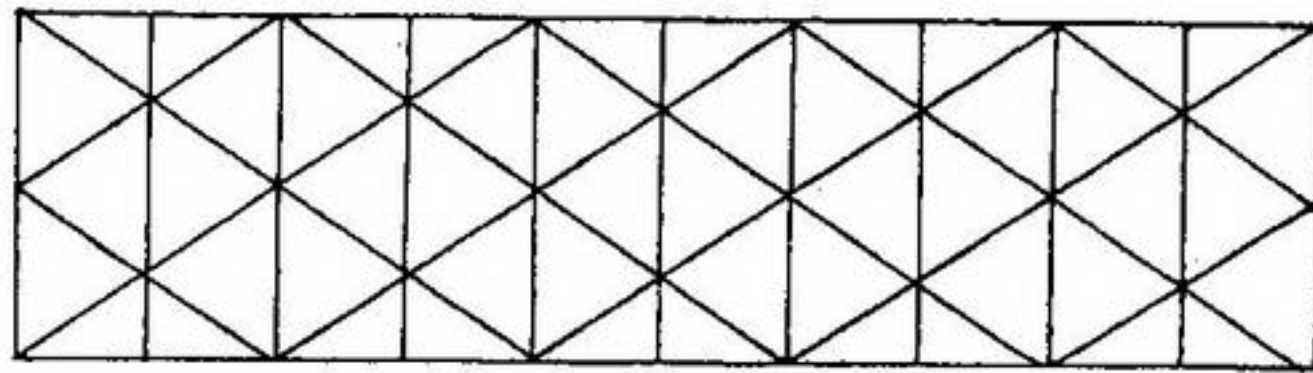


Рис. 84

## *Самостоятельная работа*

*Упражнение.* Предлагается составить сложные геометрические тела, используя правильные призмы, конусы или усеченные конусы с вертикальным или горизонтальным сечениями, имеющими разные основания и высоту.

*Цель задания.* Освоить приемы соединения простых геометрических тел в сложную объемно-пространственную композицию.

*Методические указания.* Количество элементов может варьироваться по желанию от 3 до 7.

### **7.6. СОЕДИНЕНИЕ ОБЪЕМОВ (ВРЕЗКИ ОДНИХ ТЕЛ В ДРУГИЕ)**

Ставя перед собой разные задачи, мы создаем разные решения объема, где геометрические тела часто соединяются в сложные формы путем врезки одного тела в другое. При изготовлении таких композиций необходима стадия эскизной развертки формы. Эскизные варианты склеивают и на нем проверяют характер соединения геометрических форм в сложный объем (вынос и глубину врезок общие параметры композиционного решения). Для качества изготовления макета важно, где получится стыковка поверхностей. Чем большее количество форм врезается друг в друга, тем тщательнее следует делать их развертки, чтобы избежать деформации во время монтажа. Чтобы правильно вычертить развертку чистового макета, надо на эскизном варианте определить линии врезок. Сложные объекты монтируются из нескольких отдельных разверток. Лучший способ склеивания в местах врезок — «встык». Прямолинейные разрезы выполняются ножом по линейке, криволинейные по изготовленному из плотной бумаги лекалу или от руки. При врезках элементов друг в друга следует учитывать толщину материала (бумаги или картона), прорезая необходимые пазы для вставляемых плоскостей. На (рис. 85) показано, как врезать в куб пять правильных четырехугольных призм.

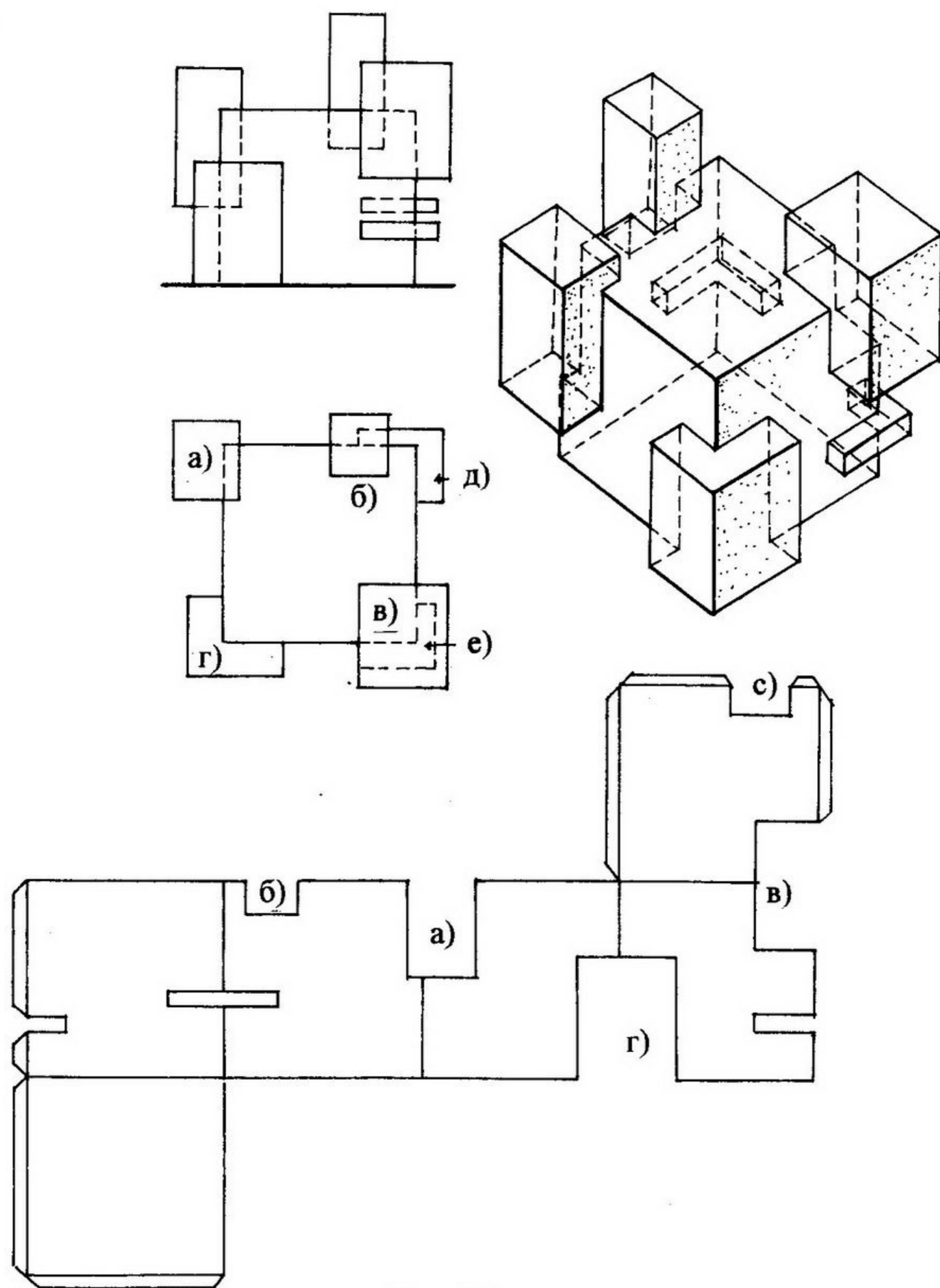
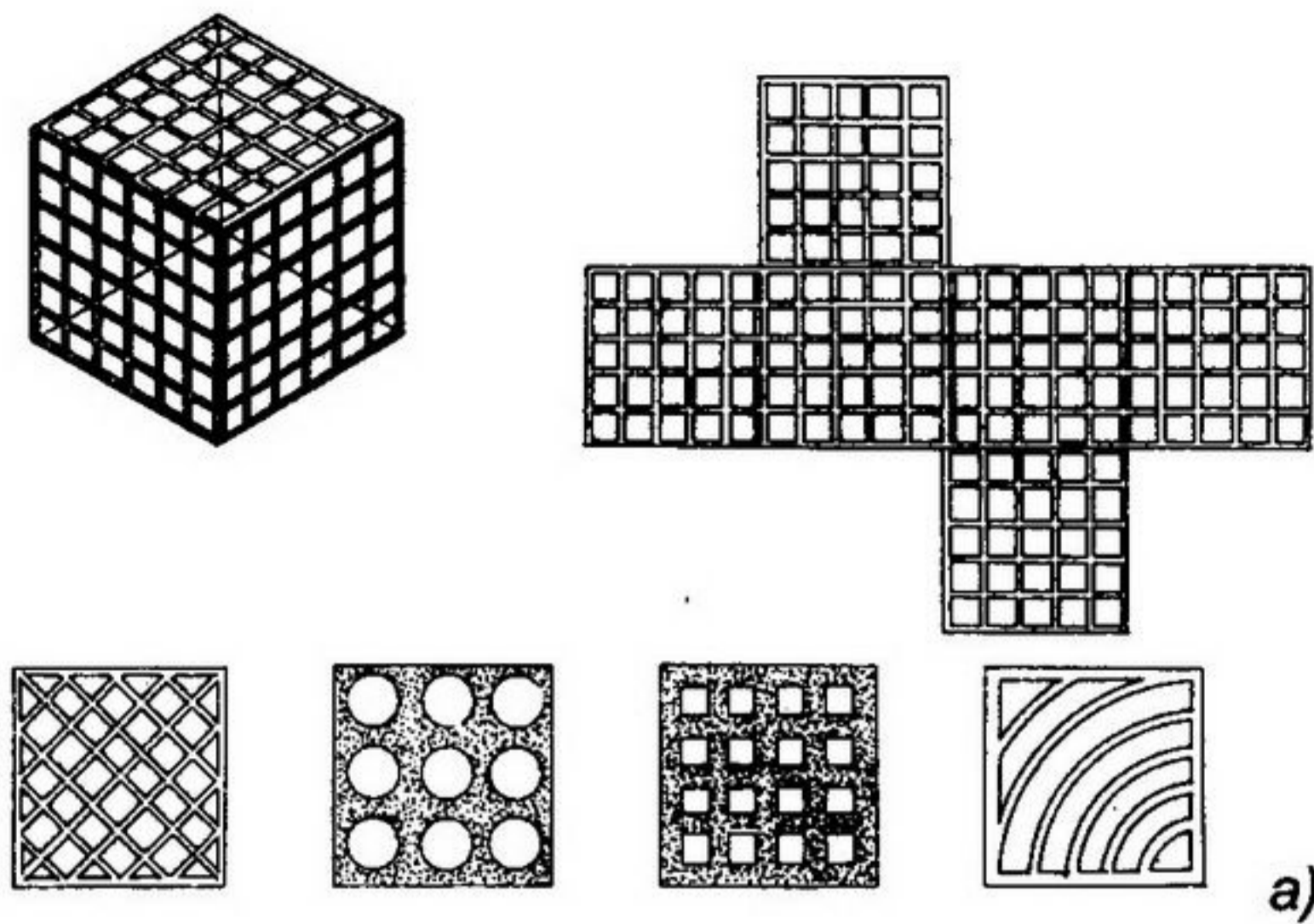
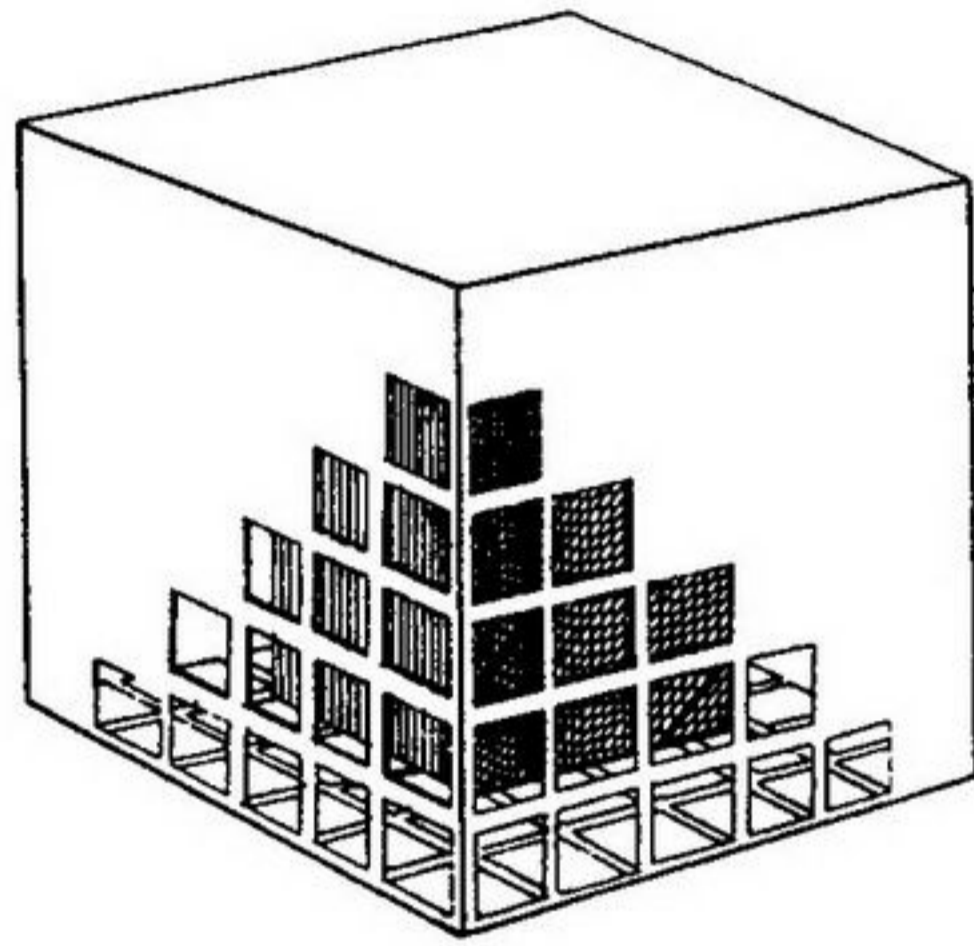


Рис. 85

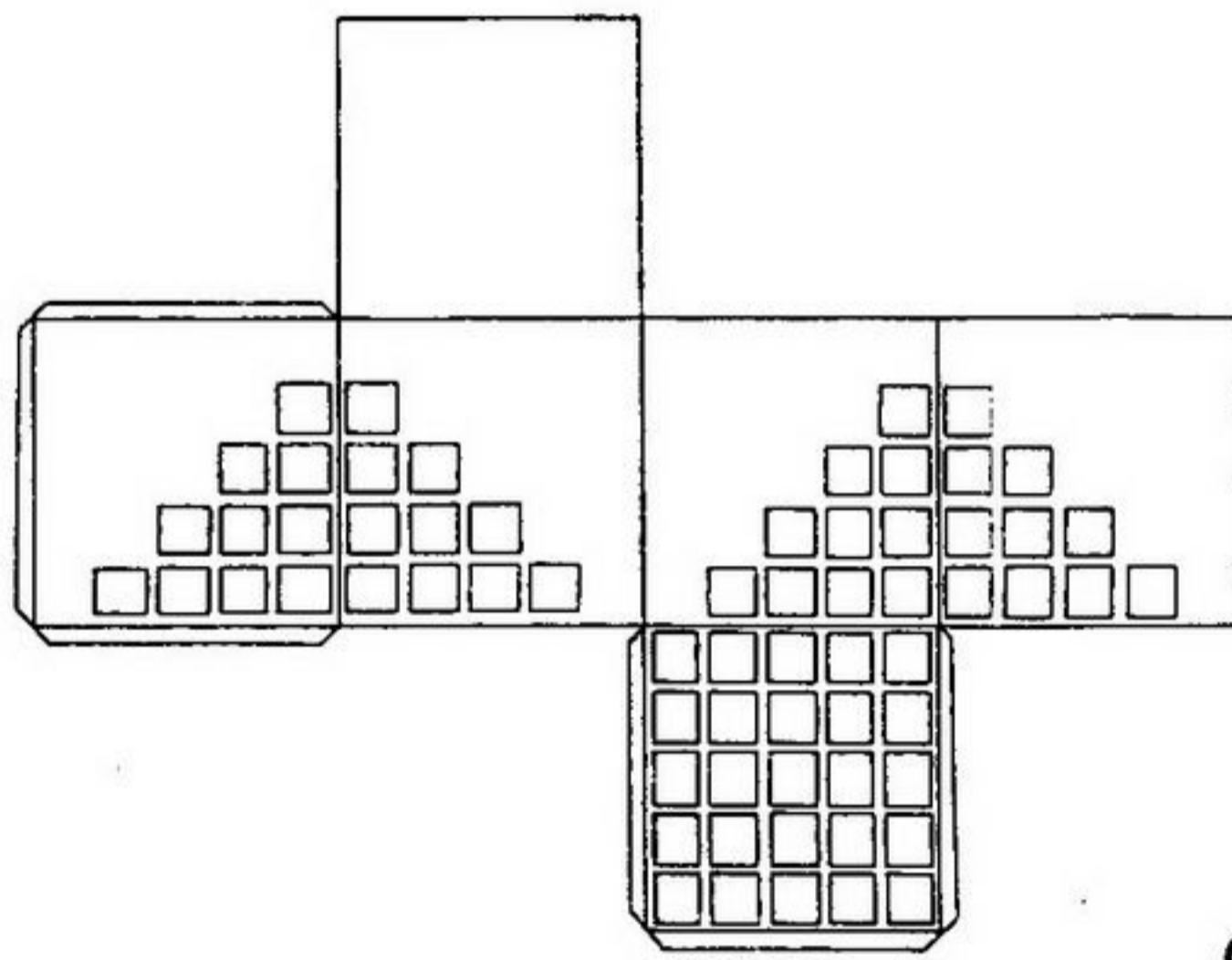
Врезки тел друг в друга не обязательны только под прямым углом. По необходимости врезки могут осуществляться под любыми углами. Ставя перед собой разные задачи, мы можем создать разные решения объема. Так, например, для выклеивания неполного или пустотелого объема сначала вычерчивается развертка, а только потом собирается



a)



б)



в)

Рис. 86

объем. Пустотелые объемы и соответственно их развертки могут быть представлены самыми разнообразными вариантами (рис. 86). При проектировании сложных форм возможно одновременное использование полных и неполных тел (рис. 87 а, б). Другой вариант пустотелых форм — стержневые конструкции (рис. 89 а, б).

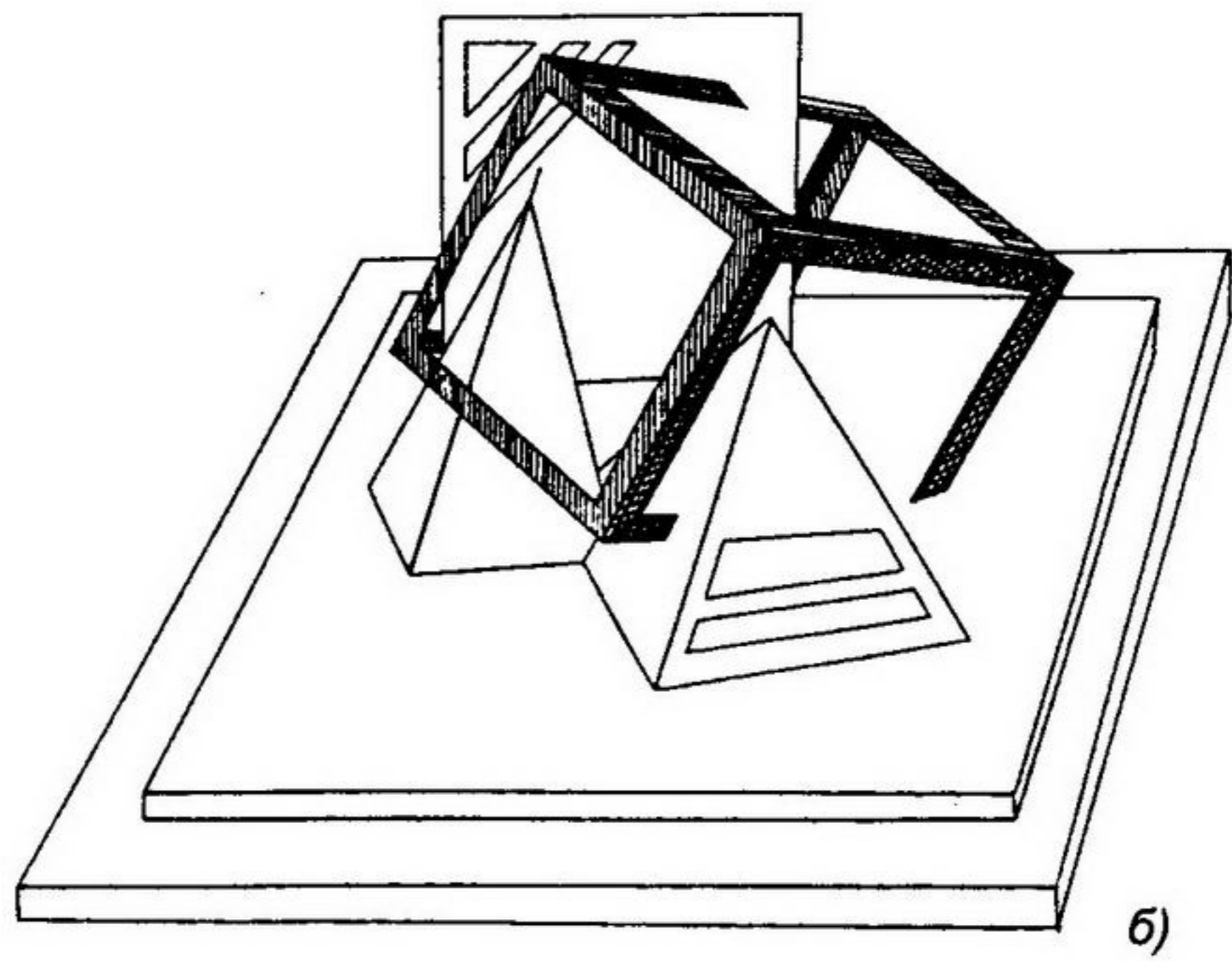
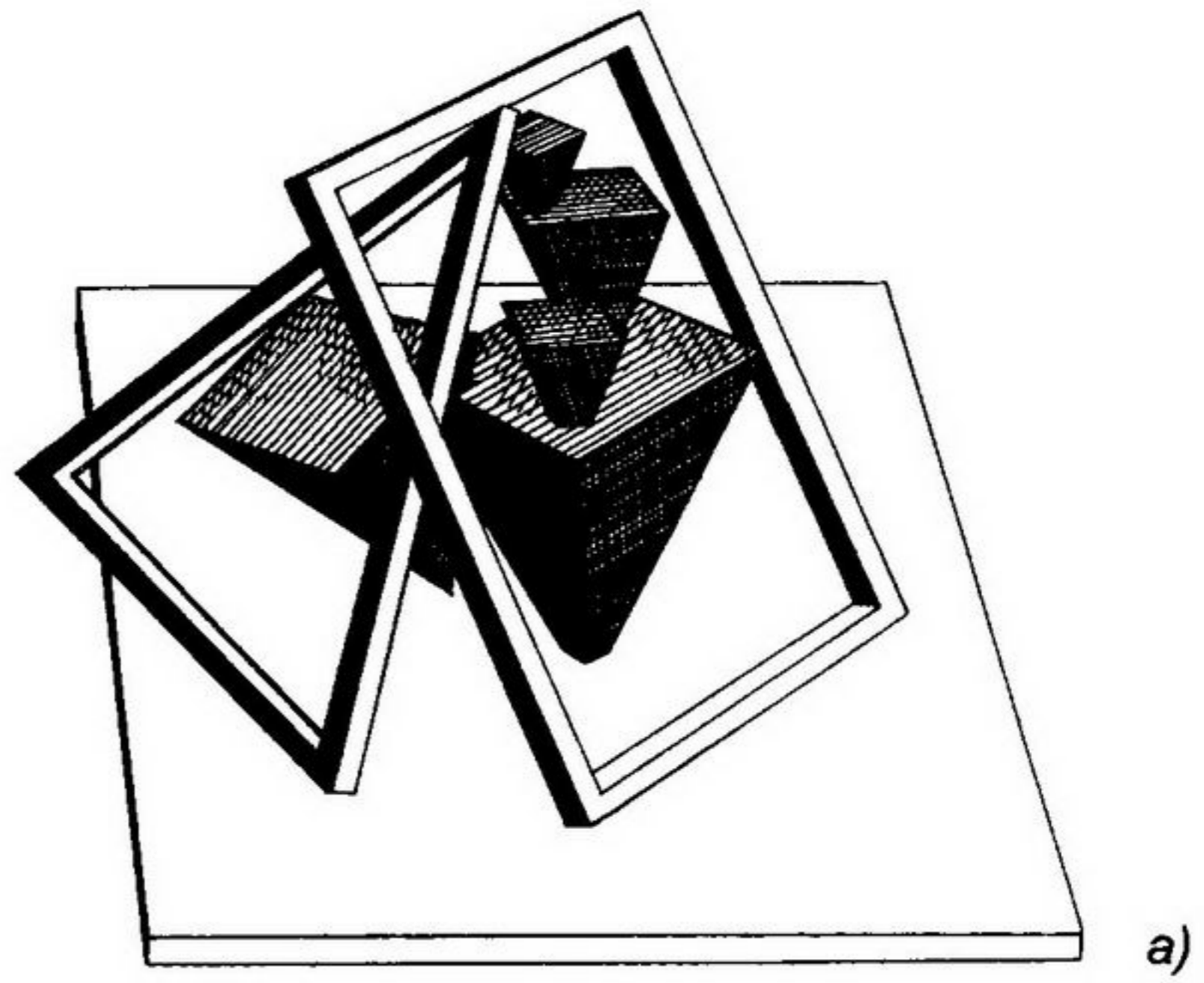


Рис. 87

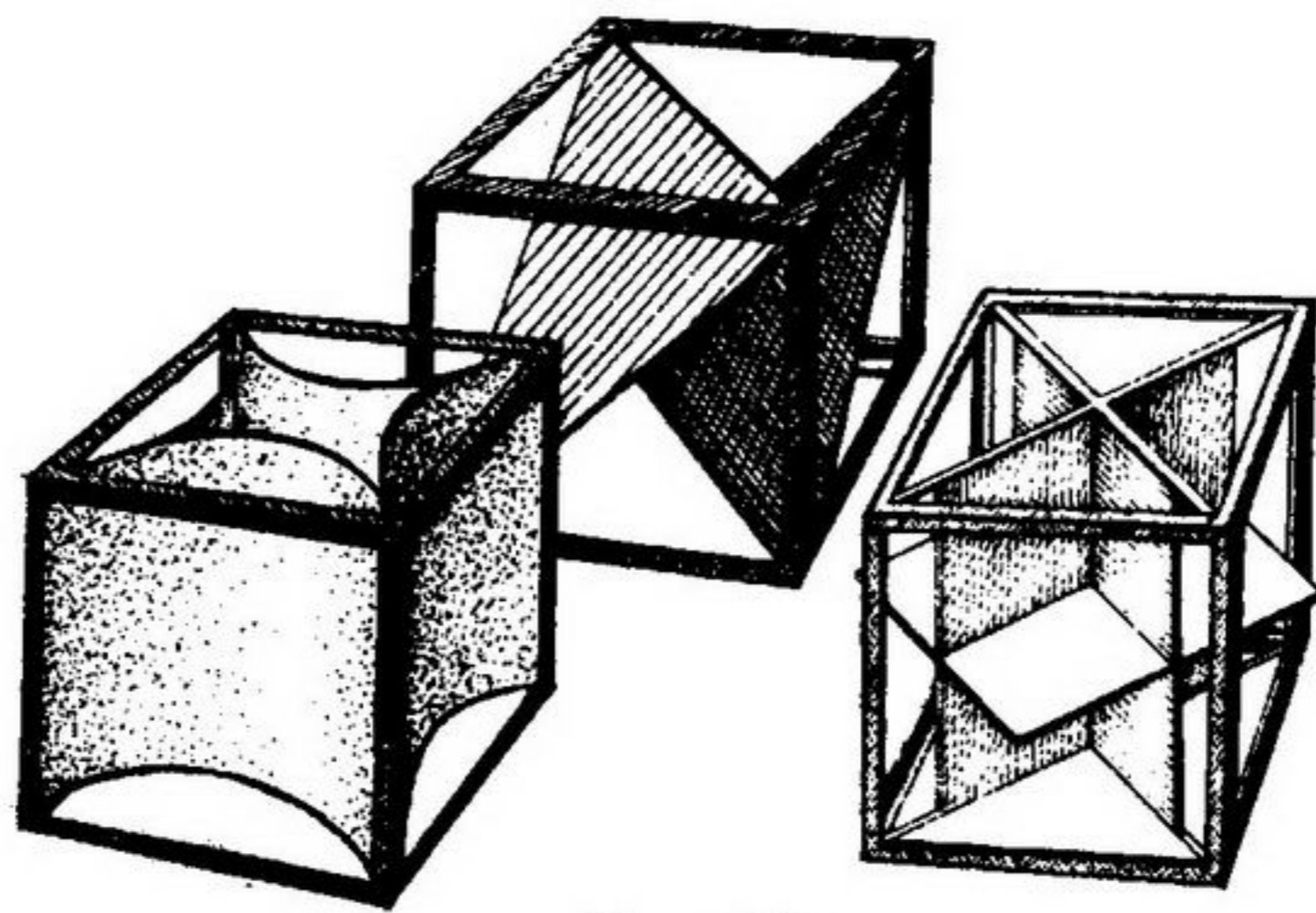


Рис. 88

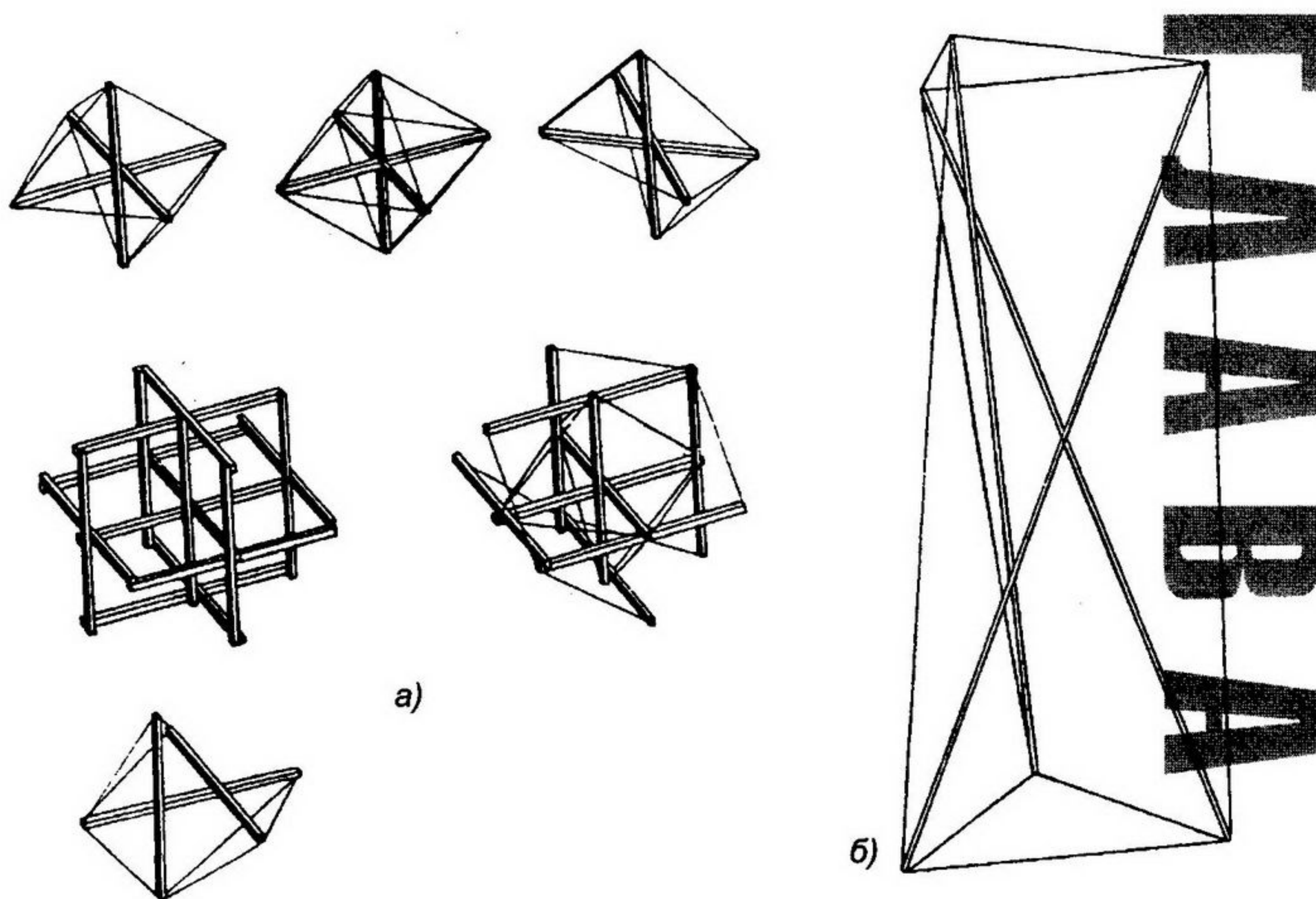


Рис. 89

Часто в макетах желателен показ внутренней структуры объекта, которая может быть представлена объемными формами различного вида или плоскостями (рис. 88).

### *Самостоятельная работа*

*Упражнение.* Сделайте два каркасных куба и врежьте в один из них три маленькие кубика, а в другой три большие. Сравните полученные формы.

*Цель задания.* Развитие пространственного воображения у учащихся. Основной задачей в данном случае является создание сложных тел, представляющих собой объемную композицию.

*Методические указания.* Работа выполняется в два этапа. Сначала делается черновой макет, а когда композиционное решение найдено переходят к выклеиванию чистового макета.



## 8. ШРИФТ И ЕГО ИСПОЛЬЗОВАНИЕ

Шрифт — графическая форма букв (знаков алфавитного письма), характер рисунка написанных букв.

Шрифты разделяют по технике воспроизведения: рукописный, рисованный, гравированный, типографический и по начертанию букв. Мы будем классифицировать шрифты по их начертанию: курсивные, наклонные, нормальные, узкие, широкие, светлые, полужирные и жирные. Шрифты одного и того же начертания объединены в одну гарнитуру. Каждая гарнитура имеет собственное наименование, например, академический шрифт, романский шрифт, шрифт гротеск и т.д.

В истории России имеется огромное количество всевозможных шрифтов, отвечающих самым разнообразным требованиям. Однако развитие искусства, архитектуры, дизайна ведет к модернизации старых и созданию новых рисунков шрифтов. Создание шрифта требует от художника высокой культуры, тонкого графического мастерства, теоретических знаний и владения известными в шрифтовой графике правилами и приемами, а также знаниями полиграфического производства.

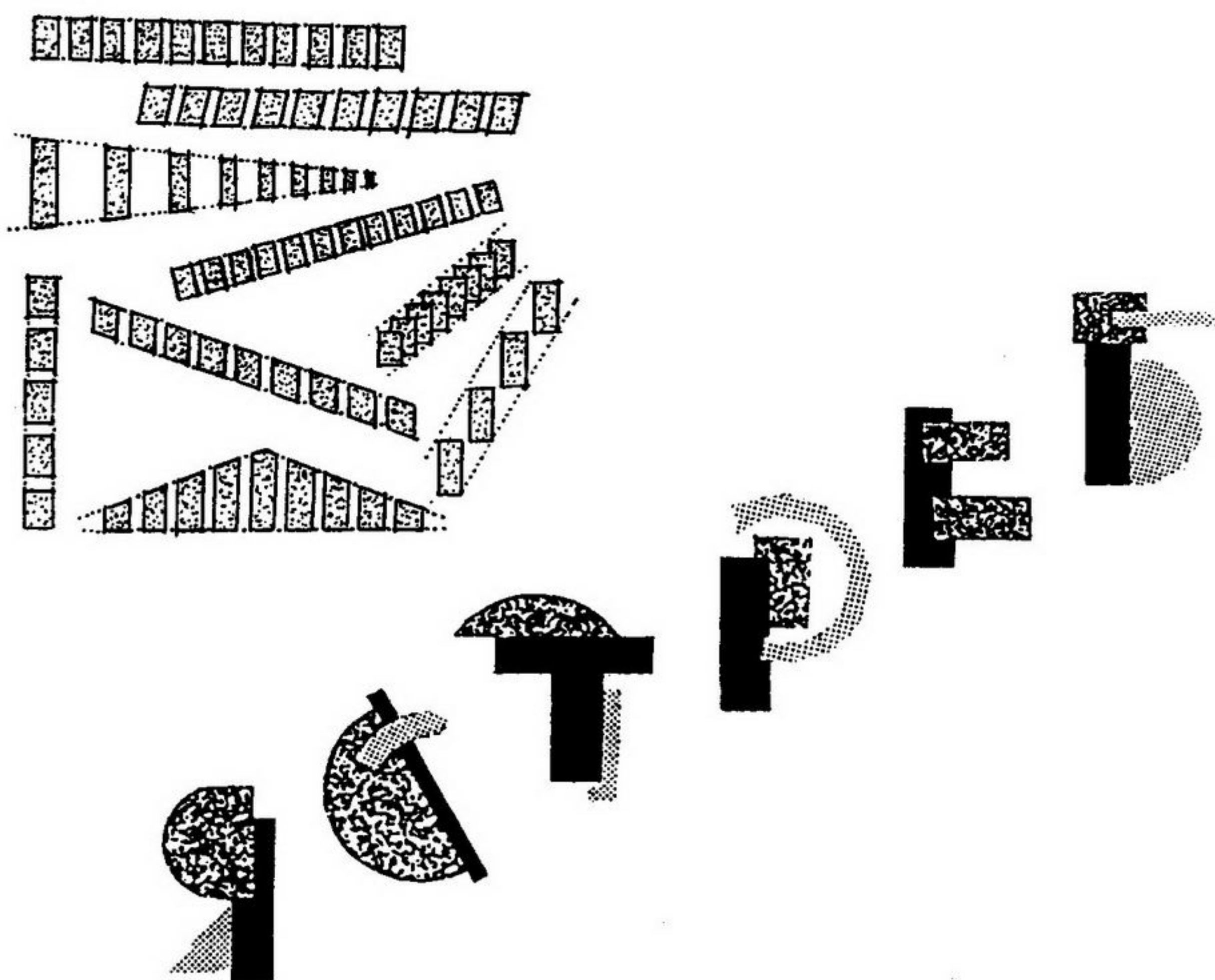
В жизни нас постоянно окружают надписи — рекламы, вывески магазинов и кафе, надписи на мемориальных досках т.д. Выбор шрифта сопряжен с рядом факторов, одним из ведущих факторов является ассоциативный. Выбор шрифта зависит также от техники и материала исполнения его в натуре. Другими необходимыми требованиями предъявляемыми к шрифту могут быть изящность или массивность в зависимости от назначения, строгость или живописность формы, но во всех случаях гармоничность пропорций, красота рисунка каждой буквы, простота и понятность, четкость и соразмерность будут главными эстетическими критериями. Буквы должны также гармонично сочетаться друг с другом в любых возможных комбинациях и давать удобочитаемую и красивую надпись.

Если в композицию вместе со шрифтом входит и орнамент, то необходимо соблюдать стилевое единство шрифта и орнамента.



Большое внимание следует уделять общей композиции надписи и определения ее места. Текст должен быть красиво закомпонован и читаться без смыслового искажения. Удобочитаемость надписи многом зависит от ее размеров и окружения, расстановки слов и разбивки букв в строке, размере и насыщенности текста. Композиционная основа надписи выражена в последовательности расположения букв и слов. При выборе композиционного построения всей надписи, если текст значительный, то его целесообразно разбить на части по смыслу и определить те группы слов, которые несут на себе большую смысловую нагрузку. Эти слова можно сделать более крупного размера. В зависимости от творческого замысла возможно симметричное и асимметричное расположение строк. Общий творческий замысел определяет форму строки и расстояние между строчками. Например, строки могут быть восходящими и нисходящими, прямолинейными и криволинейными, меняющимися по величине и глубине, выступающими и западающими (рис. 90). Иногда применяется прием, когда линии строки сходятся или расходятся, в этих случаях ширина букв и просветы между ними принимаются также уменьшающимися или увеличивающимися пропорционально их высоте. Это дает эффект перспективного приближения или удаления надписи. В некоторых случаях нижняя и верхняя линии строки представляют собой дуги концентрических или эксцентрических окружностей и других кривых любого вида. В этих случаях по высоте буквы чаще всего располагаются радиально, хотя при незначительной кривизне строки могут оставаться и вертикальными. Иногда надписи выполняются из букв, накладывающихся одна на другую.

Начинать работу над текстом нужно с определения схемы композиционного решения. Затем надпись нужно рассчитать по длине и высоте. Буквы разных форм и пропорций по-разному соседствуют друг с другом, так если в гарнитуре буквы О и С круглые, то они располагаются не на одинаковом расстоянии от букв А, Л, Д, К, Б, В, Ъ, Я и букв прямоугольного начертания Н, П и др. Интервал между буквами



МАКЕТ

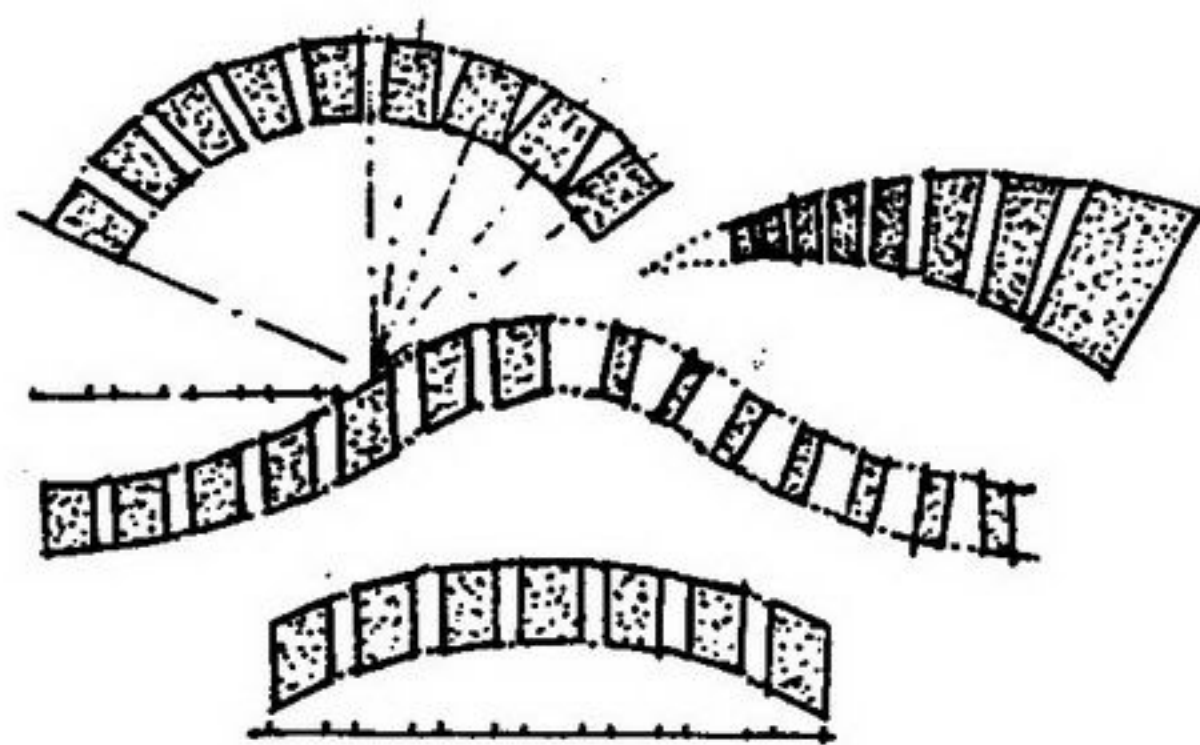


Рис. 90

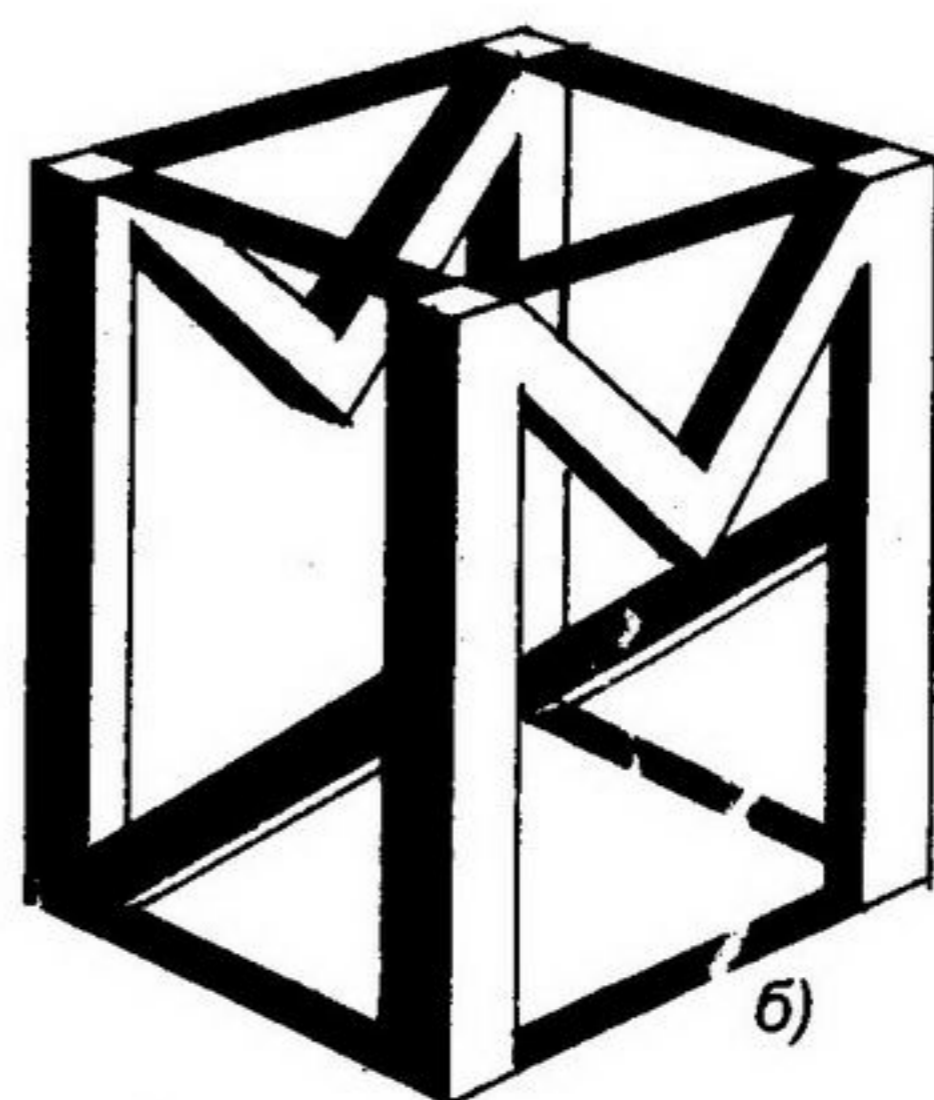
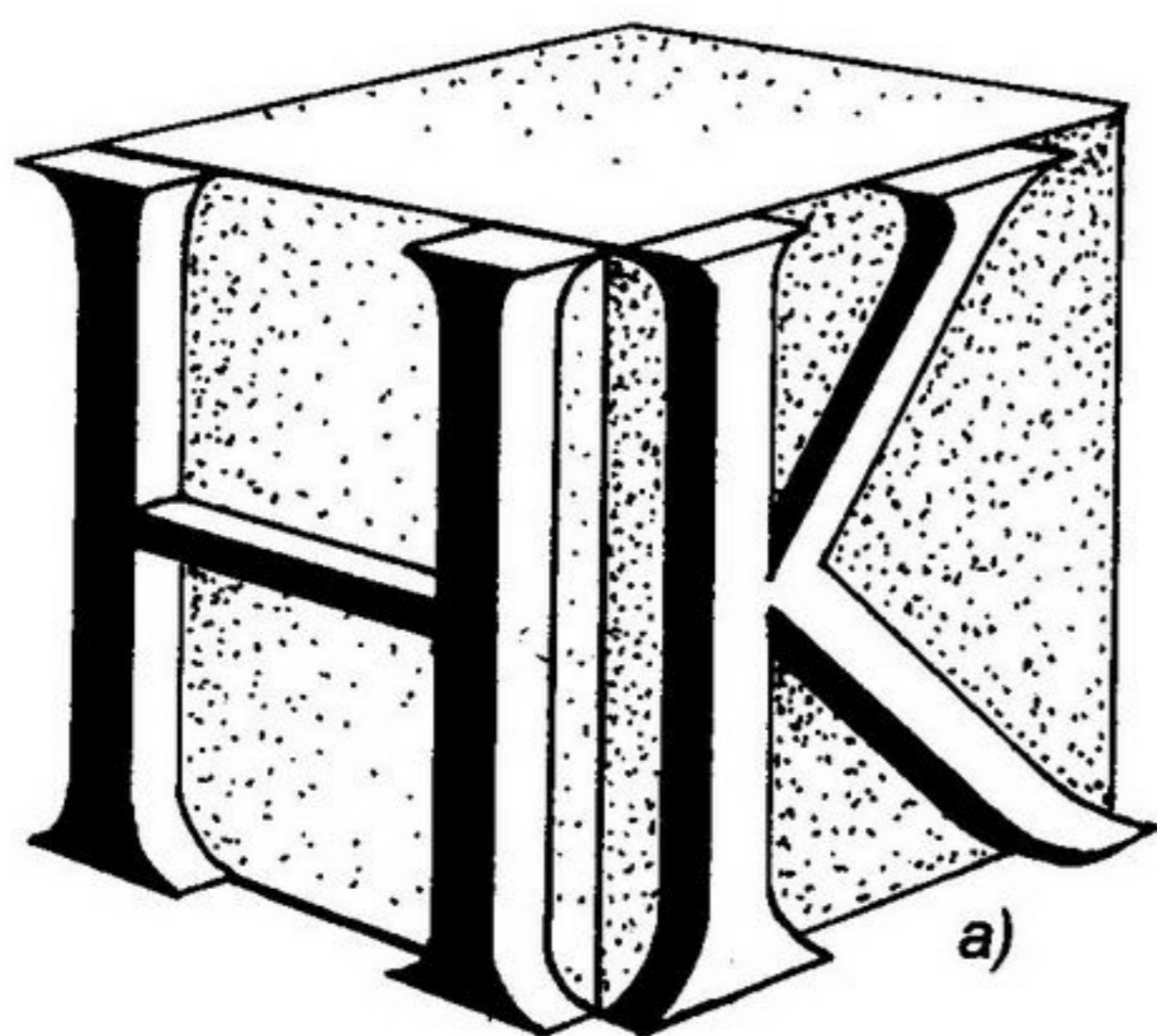


Рис. 91

ми СЯ, ОЛ и т.д. намеренно уменьшается по сравнению с основным интервалом, т.е. в ряде шрифтов грамотное построение интервалов между буквами предполагает их переменность.

В макетировании разнообразие поставленных композиционных задач вызывает необходимость использования различных шрифтов. Существует масса способов использования шрифта в макете более или менее трудоемких. По технике изготовления их можно разбить на две большие группы — объемный и плоский шрифт.

1. Объемный шрифт. Этот шрифт представляет собой буквы-объемы, в котором по технике изготовления можно выделить следующие случаи:

А) Буквы близкие к простым геометрическим телам (призмам, пирамидам и т.д.) (рис. 96)

Б) Плоские буквы наклеенные на простое геометрическое тело, например, на прямоугольную призму (рис. 91, а).

В) По граням простого геометрического тела врезана заданная буква, цельная или полая с возможными вариантами.

Г) Буквы вписаны в простые геометрические тела, например, в полый куб вписаны буквы из одной или нескольких полосок бумаги (рис. 91, б, 92).

Во всех перечисленных выше случаях буква представляет собой массивный объем или объем с включением пространства и может быть

Г  
Л  
Н  
В

А

В

85

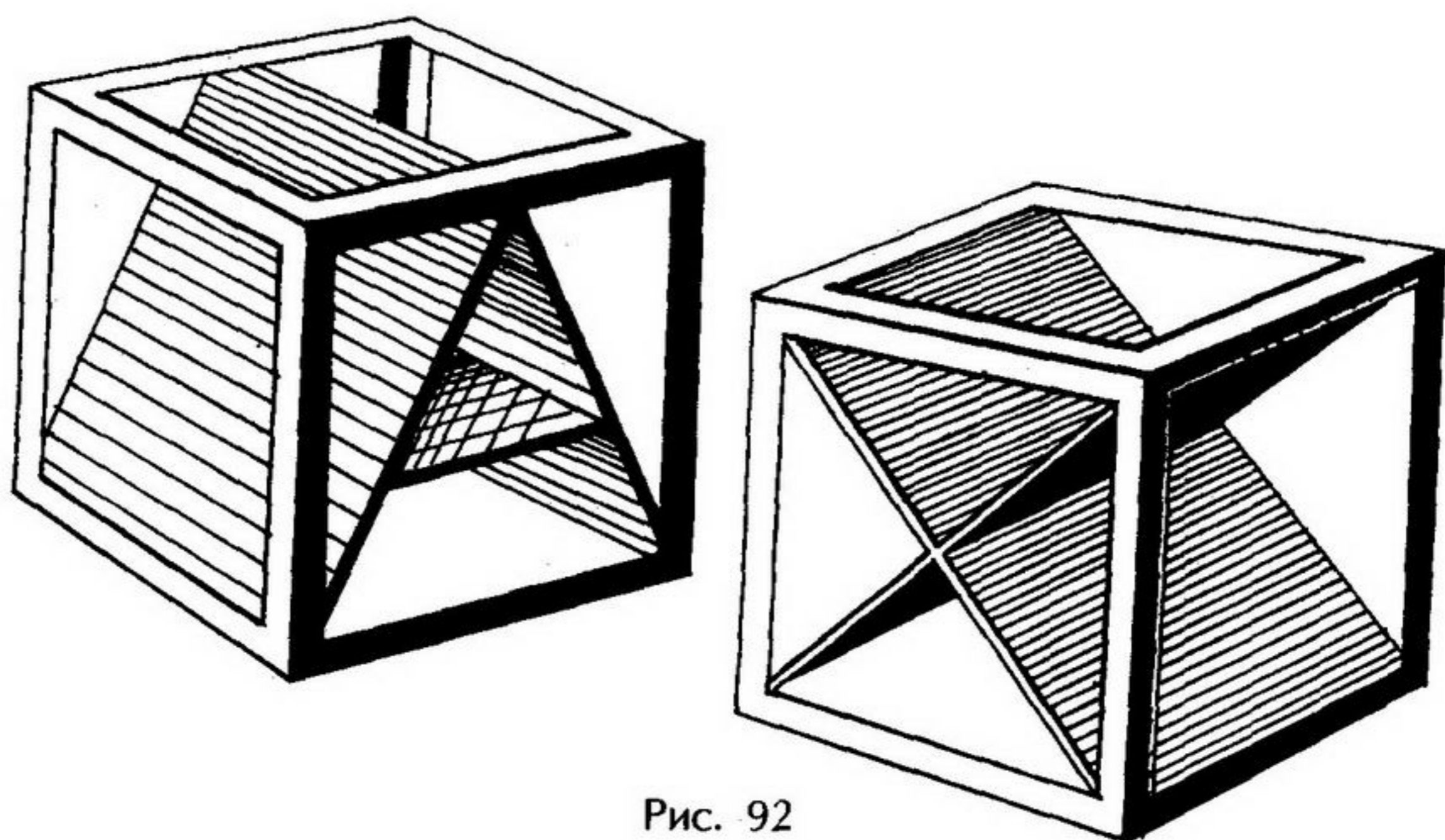


Рис. 92

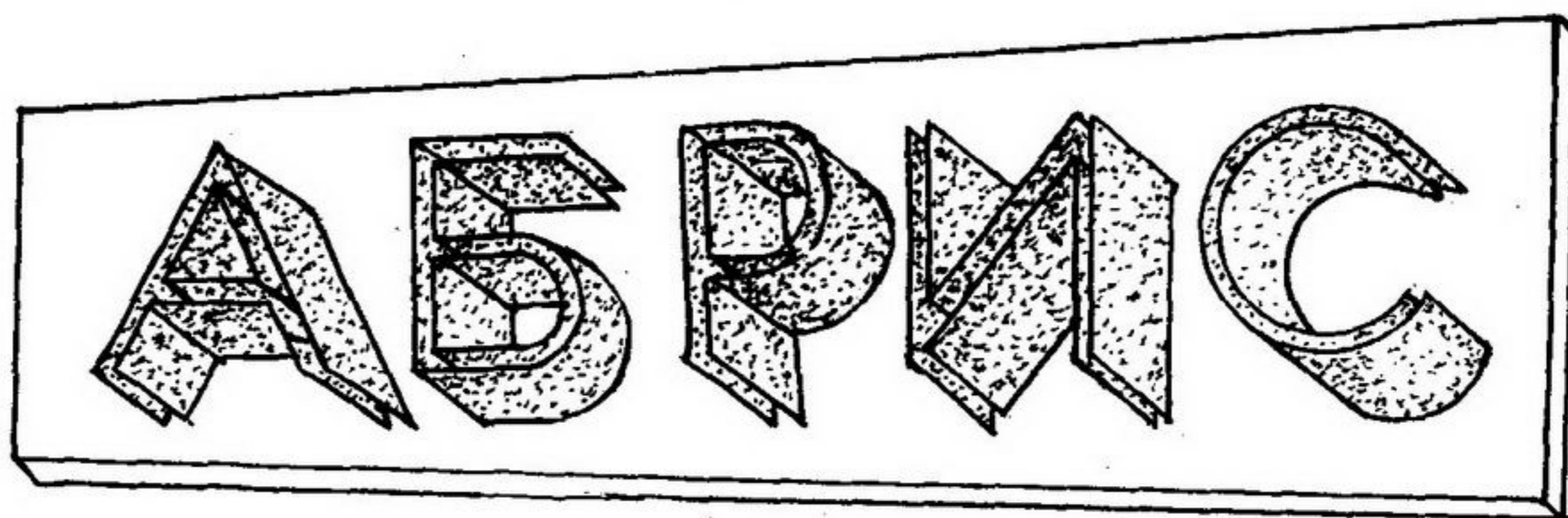


Рис. 93

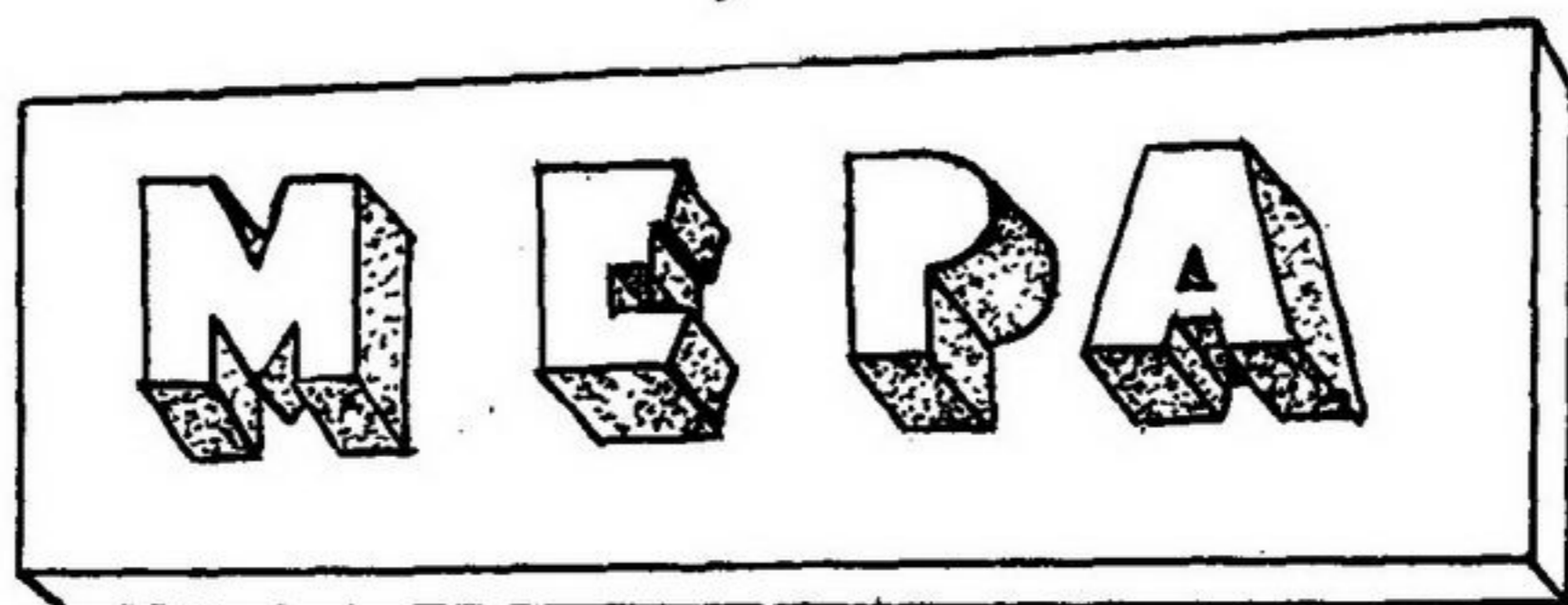


Рис. 94

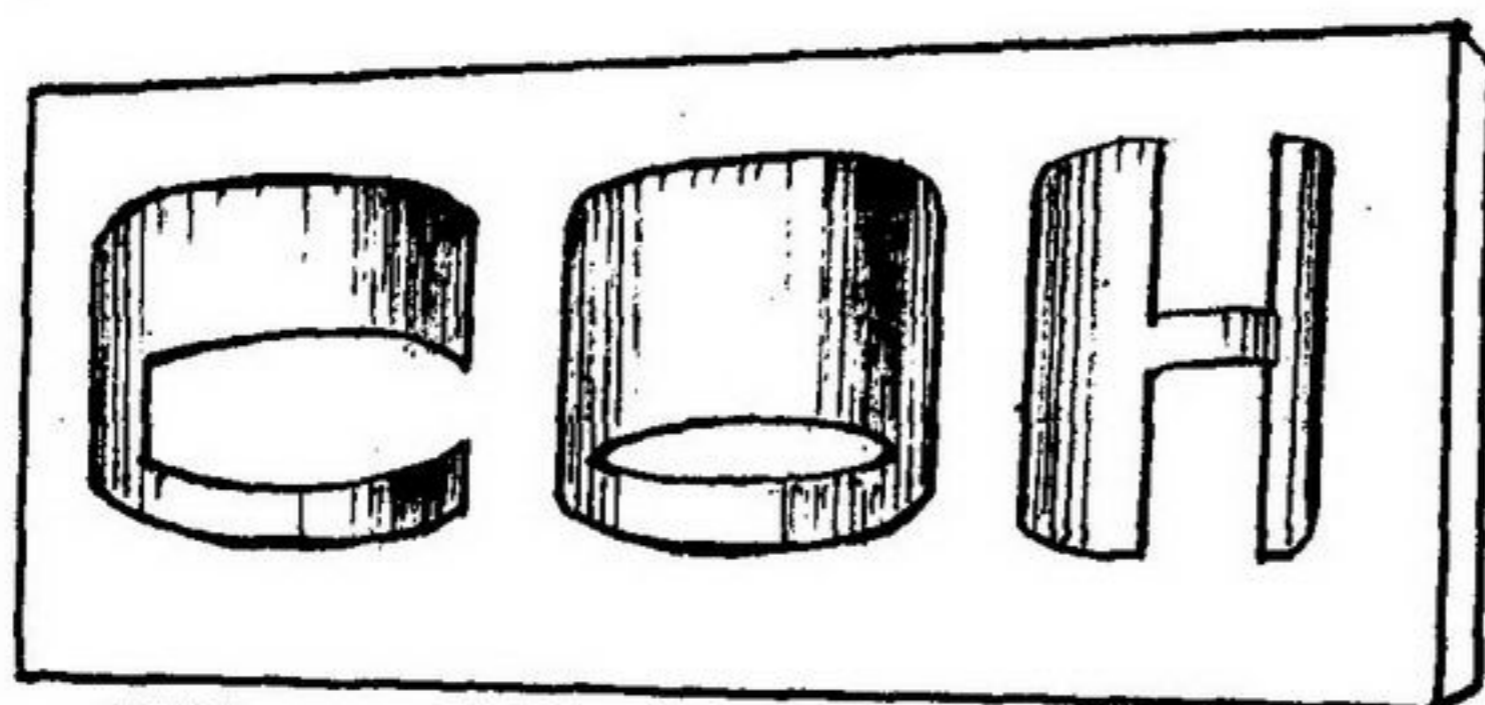


Рис. 95

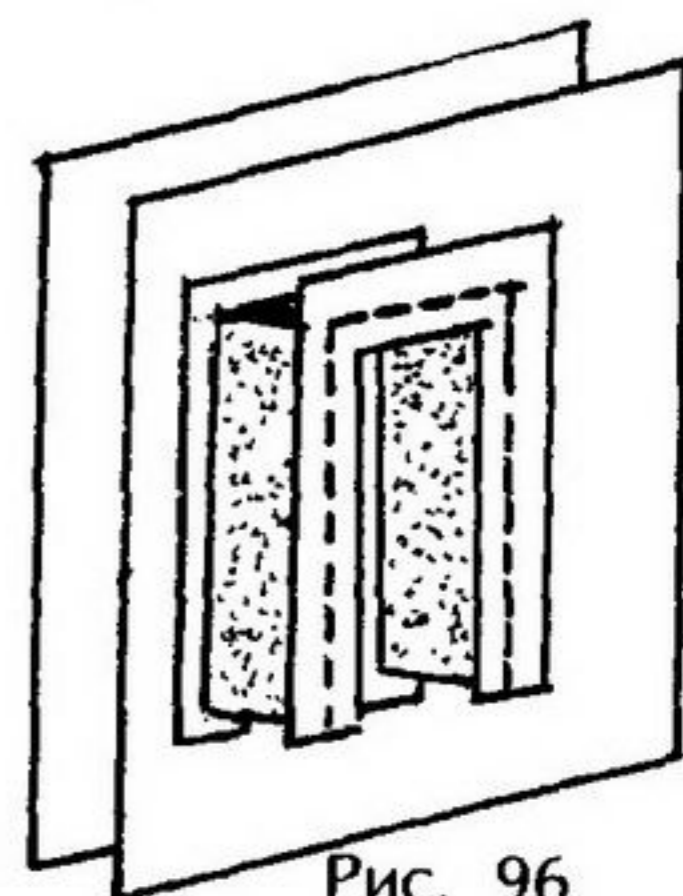


Рис. 96

86

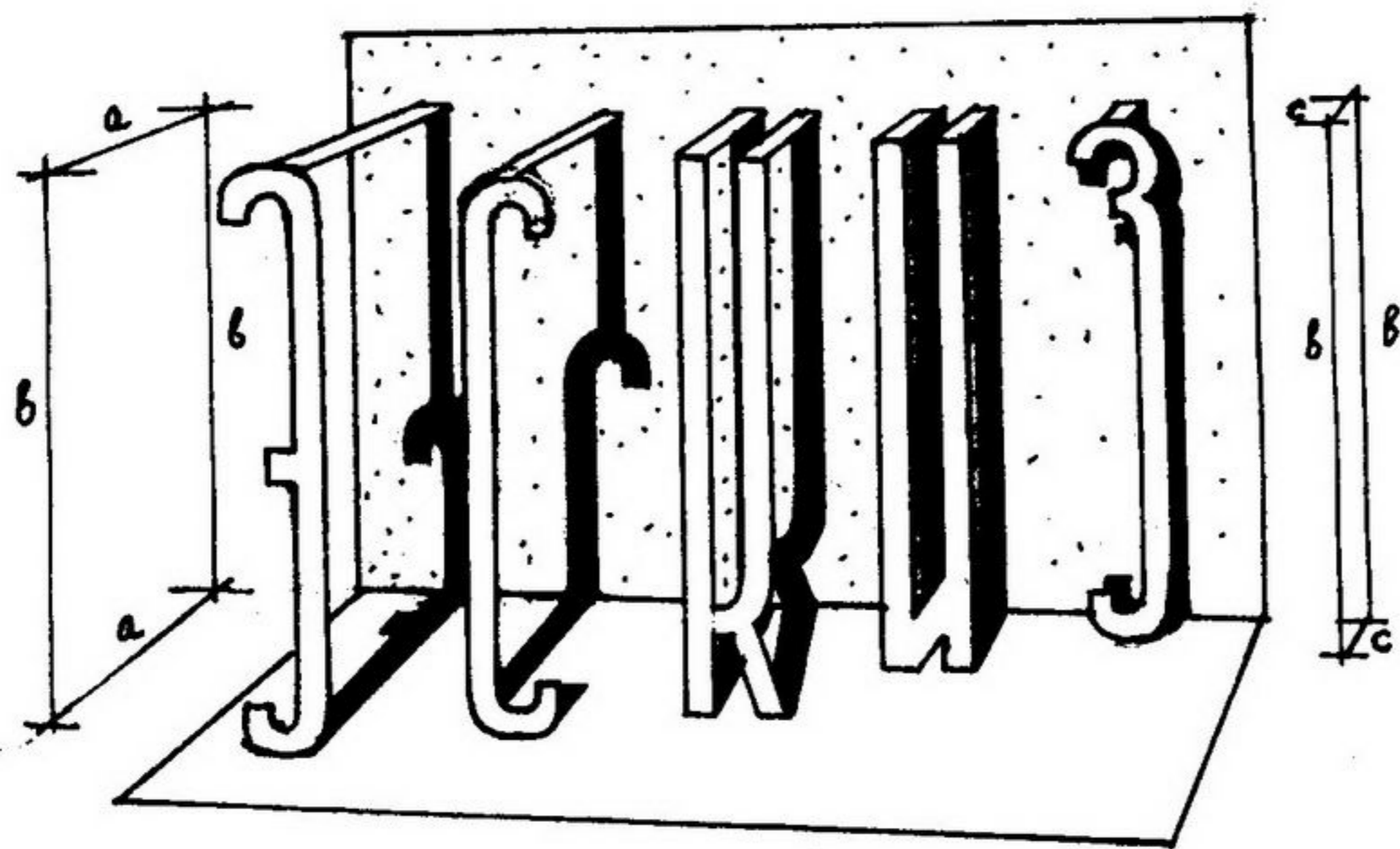


Рис. 97

как самостоятельной композицией, так и одним из элементов более сложных композиционных решений.

**2. Плоские буквы.** Являются элементом разработки поверхности:

А) Буквы трансформируемые из плоскости с минимальным выносом под углом  $90^\circ$  (см. раздел 6.4) (рис. 97).

Б) Плоские буквы, наклеенные на плоскость, образуют рельеф поверхности (рис. 93, 94).

В) Буквы, вынесенные или углубленные внутрь посредством сгибов и надрезов, под различными углами к поверхности. В этом случае буквы могут быть включены в композиционную систему разработки поверхности, служа акцентами композиции или являясь композиционным ядром (рис. 95).

### *Самостоятельная работа*

*Упражнение 1. Вензель.*

*Цель задания.* Овладеть различными макетными приемами выполнения шрифтовых композиций.

*Методические указания.* Шрифт и прием его макетного отображения может быть выбран любой, например, из плоскости целого листа бумаги (см. рис. 98) или выклеивания букв из полосок бумаги или картона.

Л  
А  
В  
А

88

87

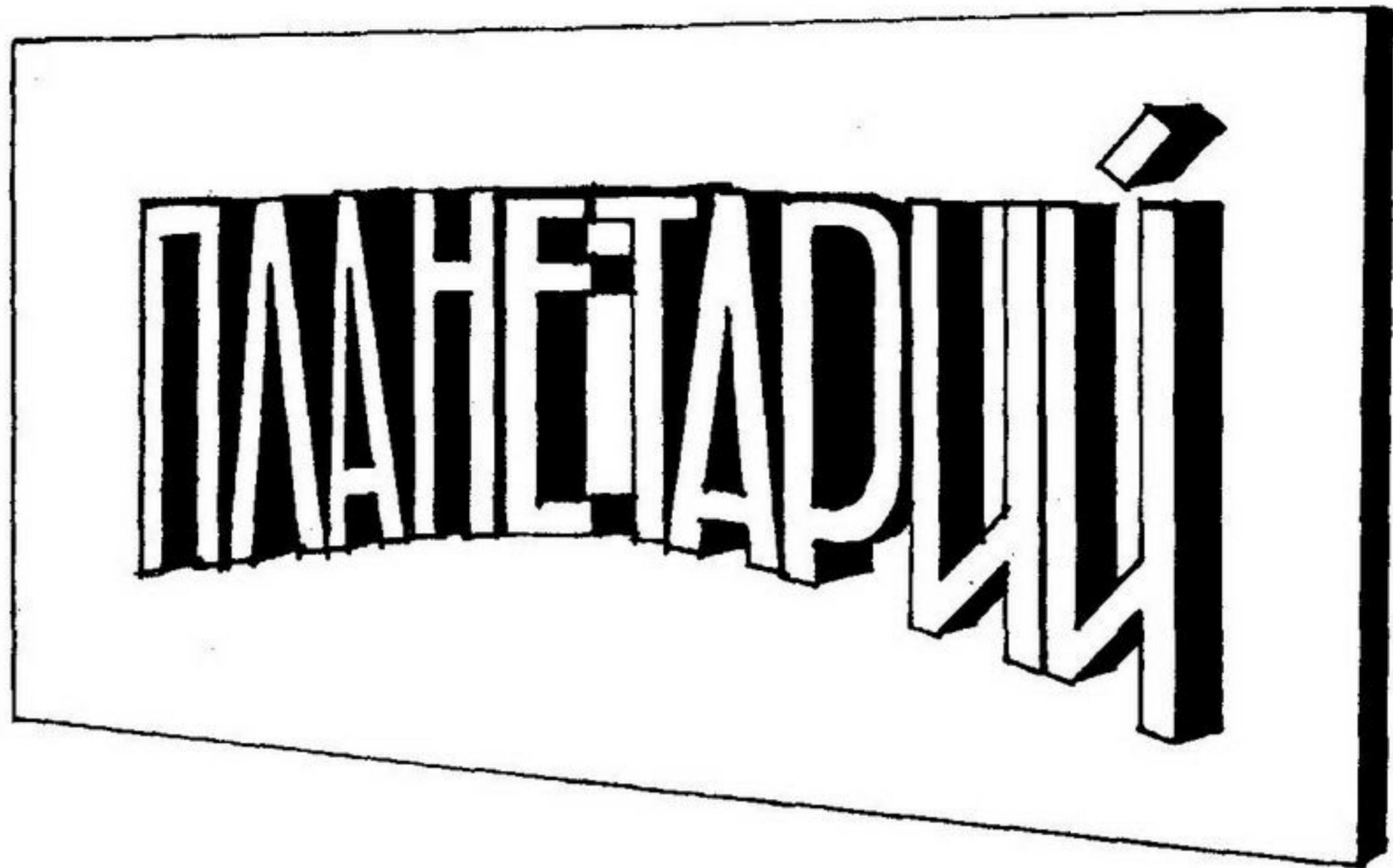
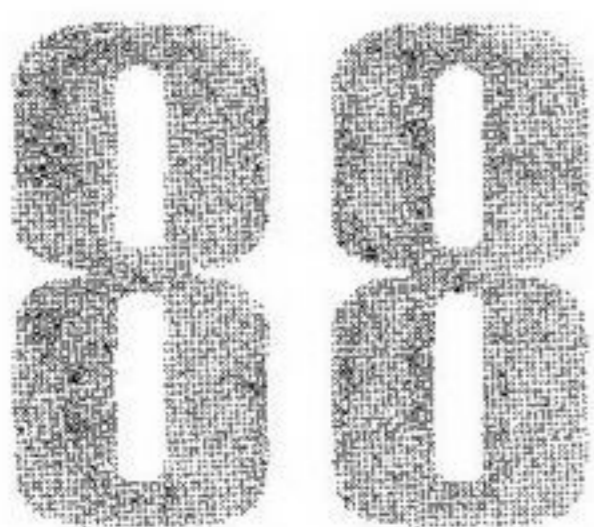


Рис. 98

*Упражнение 2.* Выполнить макет игрового элемента на детской площадке с использованием шрифта.

*Цель задания.* Научиться делать макеты с использованием качественно различных элементов, объединенных в одной композиции.

*Методические указания.* Общее композиционное решение возможно выполнить с использованием цвета. На первом этапе делается подмакетник, в котором каждый последующий уровень приподнят на 2—3 мм. Затем вычерчиваются и вырезаются заготовки кубов с вписанными или накладными буквами различной величины. Возможно использование криволинейных элементов в виде пандуса и Г-образных, линейных элементов



## 9. ТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

Освоение технических навыков в изготовлении макетов, изучение основных законов композиционного построения объемно-пространственных форм, дающих представление о пространственных связях и отношениях элементов композиции, дает возможность учащимся сосредоточить в дальнейшем свое внимание на творческих проблемах композиционного решения. Макет — это одно из средств выражения мысли, способ передачи информации. Макет обладает наглядностью, поэтому процесс макетирования облегчает объемно-пространственное представление учащегося.

Он помогает выявить общие композиционные закономерности, уточняет пропорции, соотношения членений и их сомасштабность, помогает найти противоречия в объемно-пространственном решении композиции и определить пути их устранения. Поэтому процесс макетирования способствует развитию творческого мышления и технической интуиции учащегося, развивает его объемно-пространственное представление, способствует интеллектуальному развитию личности. Сущность композиционного моделирования заключается в построении художественного произведения. Любое объемно-пространственное формирование предполагает дифференциацию и взаимосвязь отдельных элементов. Выявление систем соподчинения элементов и основных типов их отношений — основа в изучении общих закономерностей построения композиции.

Выбор схемы композиционного решения обусловлен исходными требованиями или творческим выбором автора и базируется на целостности образного и стиливого решения. Однако овладеть знаниями композиции, не приобретя собственного опыта, практически невозможно. Поэтому мы предлагаем ряд проектных заданий с последовательным усложнением поставленных задач.

В предыдущей главе мы ознакомились со способами изготовления макетов простых объемов. Теперь перейдем к более сложной задаче: изготовлению объемно-пространственных форм, содержащих не-



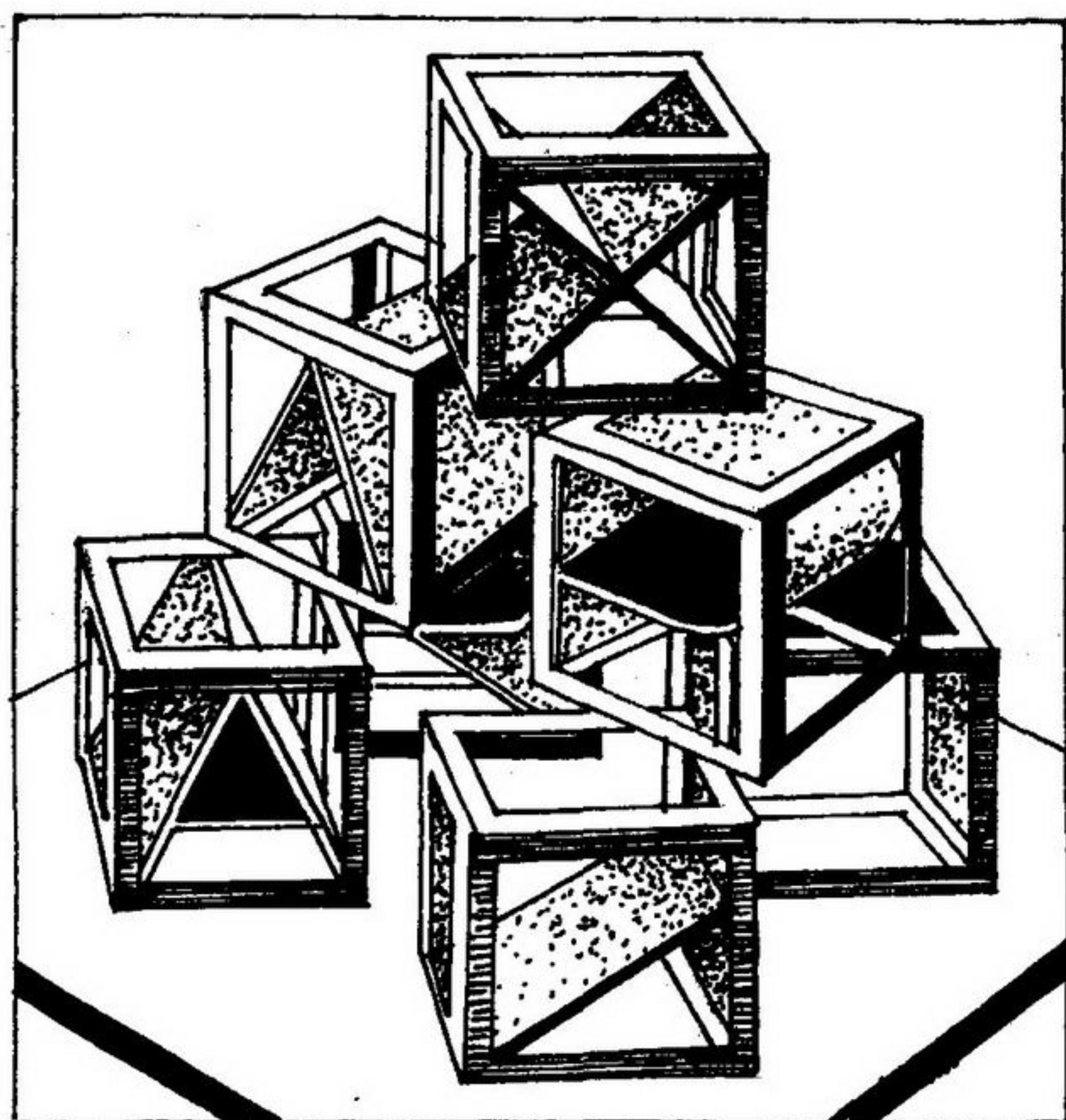


Рис. 99

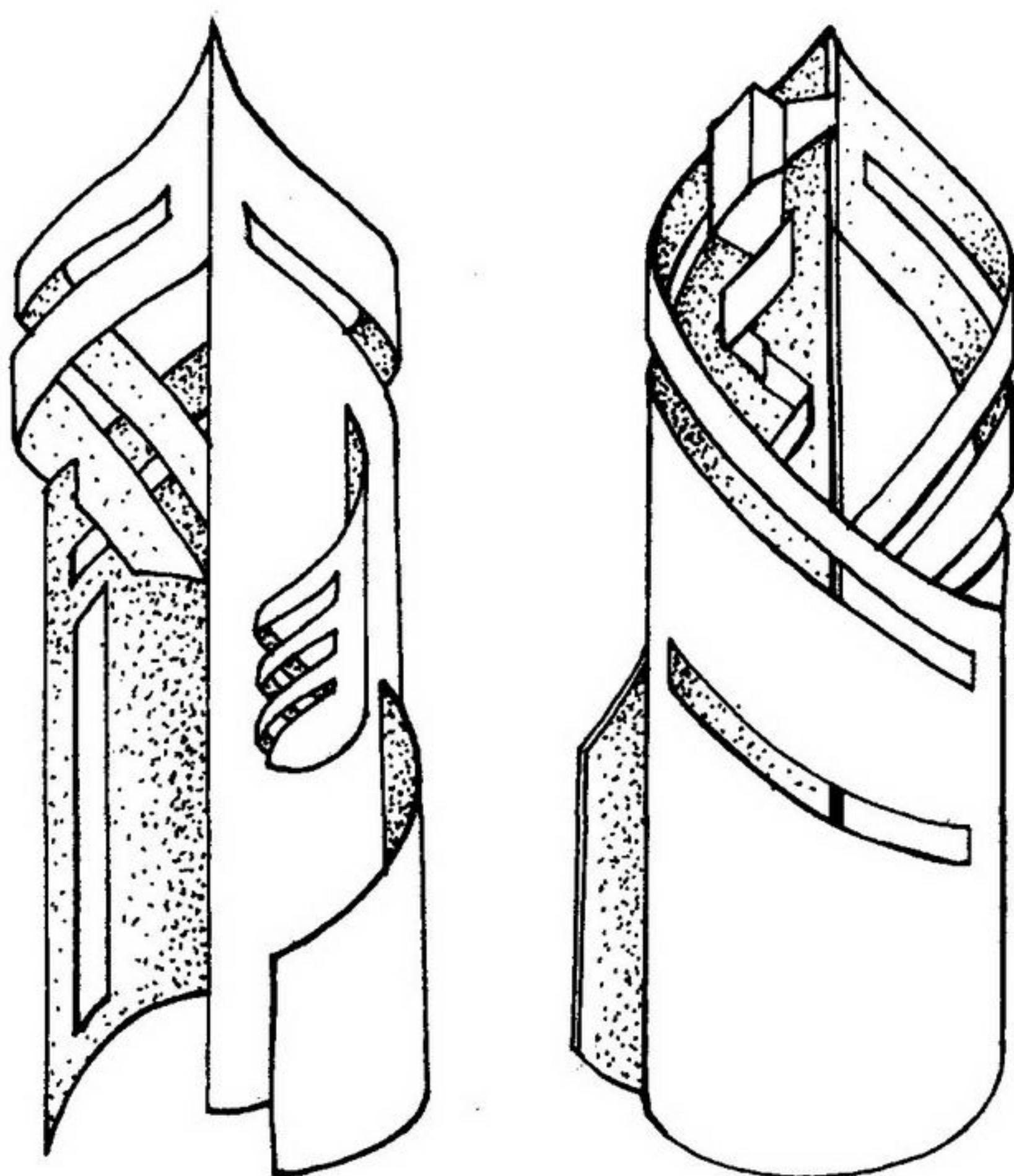


Рис. 100

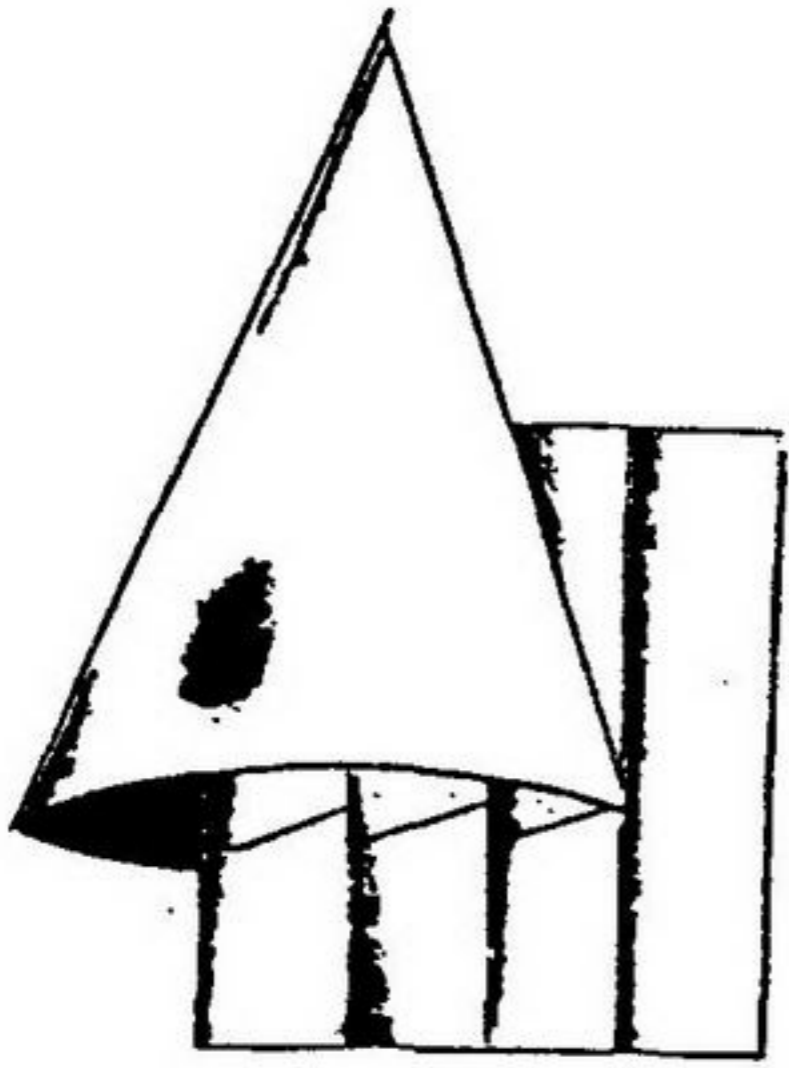


Рис. 101

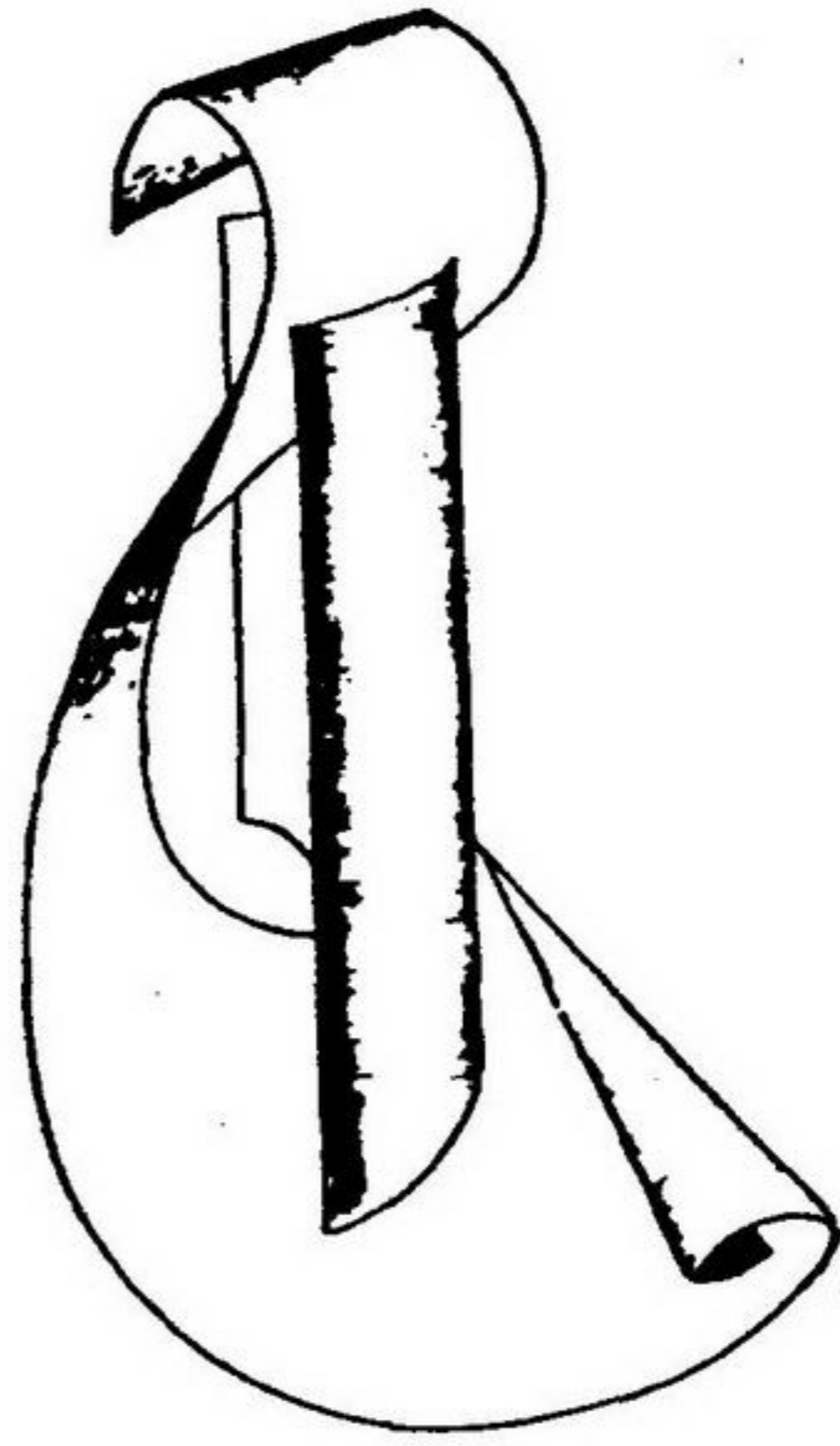


Рис. 102

сколько объемных элементов, соединенных между собой общим композиционным решением (рис. 99—103).

Процесс макетного моделирования делится на две части: процесс творческого поиска и окончательный вариант решения. На первом

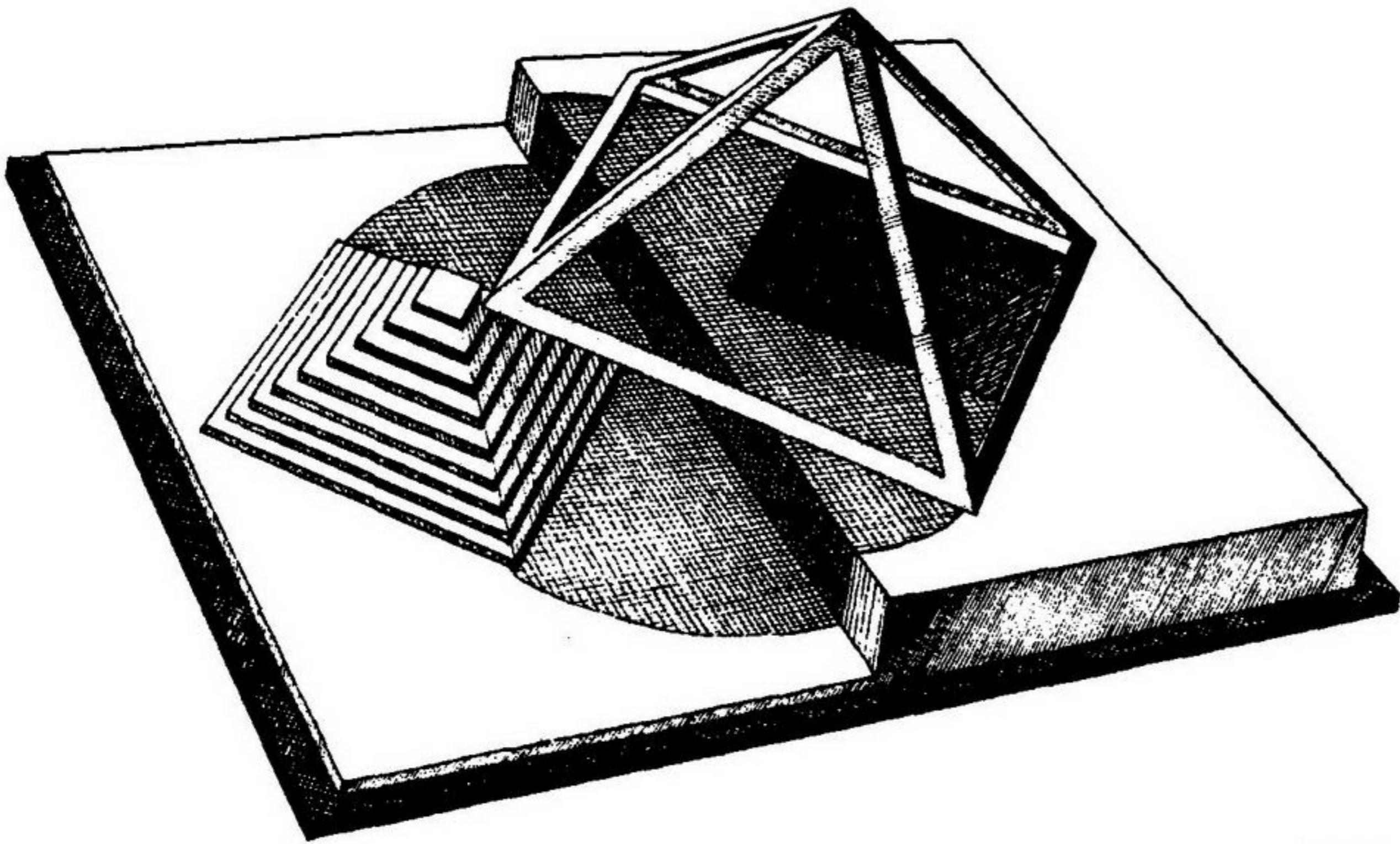


Рис. 103

этапе ведется поиск формы с заменой деталей, подбором цвета и фактуры, соотношением частей, т.е. выбирается система средств раскрытия и организации образов, их связей и отношений, создающих целостность и единство композиции. Завершением работы является окончательный вариант авторского решения.

### *Самостоятельная работа*

*Упражнение 1.* Организация объемно-пространственной среды из простых геометрических форм, например игровой элемент на детской площадке (рис. 99, 100).

*Цель задания.* Найти связь и пропорциональные соотношения между отдельными видами форм.

*Методические указания.* Пропорции одного из объемных элементов могут доминировать. При этом они не должны сильно превалировать по отношению к общему композиционному решению, а должны гармонично вписываться в предложенную композицию.

*Упражнение 2.* Выполнить макет объемно-пространственной формы светильника.

*Цель задания.* Выявить строение формы и найти художественно-образное решение темы.

*Методические указания.* Макеты выполняются на основе спирали с использованием простых геометрических тел. Выполнение макета происходит в две стадии. Сначала делается черновой или рабочий макет. На этой стадии уточняются общие пропорции и соотношения форм, определяются места крепления или врезок, подбирается гамма общего цветового решения композиции. И только затем макет разбирается и на его основе изготавливается чистовой вариант.

*Упражнение 3.* Выполнить макет на тему «Противоборство» (рис. 103).

*Цель задания.* Передача в объемно-пространственных формах и цвете настроений, ощущений, в ассоциативном подборе объемов, способов их членений и цветовой трактовки.

*Методические указания.* Композиция не содержит элементов, дающих представление о конкретных процессах, и имеет абстрактный вид. Раскрытие темы происходит не только за счет контрастного решения объемов их величины и пространственности, но и цветового противостояния форм.

Композиция должна быть динамичной, контрастной. Техника выполнения — цветной макет. Структурных ограничений нет, возможно использование любых форм.

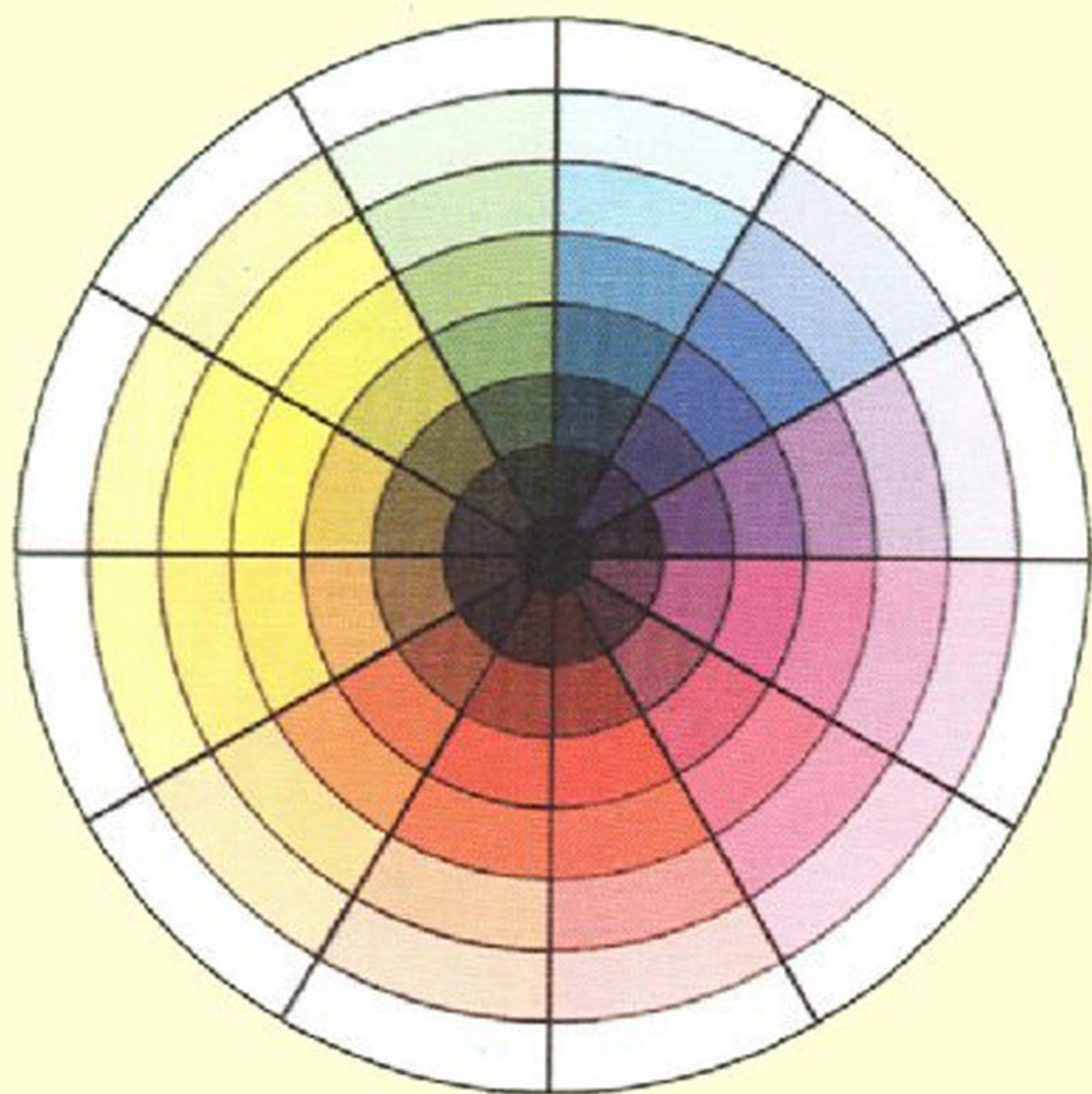
*Упражнение 4, 5.* Выполнить два контрастных макета «Зной» и «Стужа».

*Цель задания.* Создать художественно-образное решение по заданной тематике с использованием средств композиционного построения для пространства определенного назначения.

*Методические указания.* Композиция должна носить отвлеченную форму и выглядеть спокойной и уравновешенной относительно центра и границ общей формы. В ней должно отсутствовать зрительное движение по преобладающему направлению.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Безухова*. Использование шрифта в работе архитектора / Учебное пособие. — М.: МарХИ, 1986.
2. *Булатов М.С.* Геометрическая гармонизация в архитектуре Средней Азии IX—XV вв. — М.: Наука, 1978.
3. *Гартман К.О.* Стили. — Рига: Наука и жизнь, 1915.
4. *Ефимов А.В.* Колористика города. — М.: Стройиздат, 1990.
5. Объемно-пространственная композиция. Под ред. проф. *Степанова А.В.* — М.: Стройиздат. — 1993.
6. Оригами. Искусство складывания из бумаги. — М.: Московский центр оригами. — 1996.
7. *Калмыкова Н.В., Максимова И.А.* Макетирование из бумаги и картона. — М.: Университет.Книжный дом, 2000
8. *Кириллов А.Ф.* Черчение и рисование. — М.: Высшая школа, 1987.
9. *Коковин И.Н.* Курс черчения. — М.: Гос. Изд. Арх. и градостр., 1950.
10. *Короев Ю.И.* Черчение для строителей. — М.: Высшая школа. 1978.
11. *Кудряшев К.В.* Архитектурная графика. — М.: Стройиздат., 1990.
12. *Стасюк Н.Г., Киселева Т.Ю., Орлова И.Г.* Учебное пособие. — М.: Информполиграф, 2001
13. *Степанов А.В., Иванова Г.И., Нечаев Н.Н.* Архитектура и психология. — М.: Стройиздат, 1993.
14. *Тимофеева Т.А.* Пропедевтический курс макетной композиции в гуманитарно-прикладном институте. — М.: МЭИ, 2000.
15. *Тиц А.А., Воробьева Е.В.* Пластический язык архитектуры, Стройиздат., М.:1986.
16. *Хан-Магомедов С.О.* Инхук и ранний конструктивизм. — М.: Architectura., 1994.
17. *Чернихов Я., Св Н.* Построение шрифтов. — Минск : Артефакт, 1997.
18. Черчение. Макетирование. Рисунок / Учебное пособие. — М.: МарХИ, 2002.
19. *Чуваргина Н.П., Ушакова Т.А.* Художественно-композиционная подготовка к высшей архитектурной школе / Учебное пособие. — М.: МарХИ, 1987.



ISBN 5-274-01646-4



9 785274 016469