



САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ  
АКАДЕМИЯ ТЕАТРАЛЬНОГО ИСКУССТВА

---

А.В. СОЛЛОГУБ

**ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ВЫПОЛНЕНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ  
НА ТЕАТРАЛЬНЫЕ ДЕКОРАЦИИ**

МИНИСТЕРСТВО КУЛЬТУРЫ РОССИИ  
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ  
ТЕАТРАЛЬНОГО ИСКУССТВА

Кафедра художественного оформления спектакля

А.В. СОЛЛОГУБ

**ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ВЫПОЛНЕНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ  
НА ТЕАТРАЛЬНЫЕ ДЕКОРАЦИИ**

*Учебник  
для студентов постановочного факультета*

Санкт-Петербург  
1995

*Издание осуществлено при поддержке  
Министерства Культуры Российской Федерации*

Учебник рассчитан на студентов постановочного факультета, изучающих курс черчения, основы начертательной геометрии и проекционного черчения, основы линейной и театральной перспективы.

Учебник является своеобразным справочником, облегчающим самостоятельную работу студентов в области проектирования театральных декораций и мебели.

Исполнитель графических работ  
профессор А.В. Соллогуб

Редактор  
Н.Н. Громов

Рецензенты  
профессор В.В. Базанов  
профессор В.Я. Рывин

*Памяти Д.В. Афанасьева*

*«Чертеж — язык техники»*

*Гаспар Монж*

*«Начертательная геометрия —  
грамматика этого языка»*

*В.И. Курдюмов*

## В В Е Д Е Н И Е

Чертеж — не самоцель творчества, а промежуточный этап на пути к осуществлению проектных идей в материале.

Какой формы, из чего, каких размеров и с какой степенью точности должно быть выполнено задуманное изделие в натуре, — обо всем этом должен рассказать чертеж языком графики.

Технический чертеж является основной формой графического изложения принятых решений. Следовательно, умение выполнять чертежи и разбираться в них или, как говорят, «читать» чертеж является насущной необходимостью современного специалиста.

Чтобы чертежи были общепонятными, они должны быть выполнены в соответствии с условными обозначениями и правилами оформления, в соответствии с «Единой системой конструкторской документации» (ЕСКД), узаконенной стандартами государственного (ГОСТ) и ведомственного значения.

Под грамотным чертежом понимают целесообразное и правильное применение условных обозначений и стандартов для передачи технических сведений исполнителю.

Под технического исполнения и оформления чертежа понимают аккуратность, четкость и соответствие стандарту изображения всех линий, условных обозначений и надписей чертежа.

Овладение техникой черчения требует навыков работы с чертежными инструментами и приспособлениями. Эти навыки могут быть достигнуты при условии усвоения правильной методики чертежной работы, которая поможет выполнять задания с наименьшей затратой рабочего времени.

Чертеж должен выполняться не только технически грамотно, но и обладать всесторонней и, в том числе, эстетической выразительностью. Для достижения этой цели недостаточно хорошо

скомпоновать расположение видов и надписей. Желательно умело использовать цветовое и тональное решение чертежа, что повышает его наглядность и доходчивость. Это сказывается не только на качестве выполнения изделия, но является также и степенью эстетического воздействия и формирования художественного вкуса исполнителя, что, бесспорно, повышает его профессионализм.

Эстетическая мера зависит не только от мастерства исполнителя, но и от назначения чертежа, от принятых условий и от того, что на нем изображается. Таким образом, эстетическая «емкость» театральных, художественно-прикладных и машиностроительных чертежей далеко не одинакова.

При соблюдении ЕСКД государственный стандарт позволяет поднять уровень оформления чертежей различного назначения.

Выполнение габаритных и конструктивных чертежей и шаблонов на декорации, мебель, бутафорию и машиностроительные детали является одним из ответственных моментов в работе театрального художника и художника-технолога сцены. Допущенные в чертежах ошибки жестоко мстят потом, когда готовое оформление спектакля появляется на сцене. Приходится многое переделывать, что, в свою очередь, удорожает стоимость декораций, снижает качество оформления, срывает сроки выпуска спектакля. Вот почему в учебном процессе уделяется большое внимание практическим заданиям, максимально приближенным к театральной деятельности.

Основанием для выполнения театральных рабочих (габаритных) и конструктивных чертежей, шаблонов и схем является:

— чистовой макет или чистовая выгородка декорации;

- выверенные планировки декорации и графические расчеты, по которым выполнялся макет;
- и, наконец, пожелания и замечания, высказанные при обсуждении и приемке чистового макета художественным и техническим советами.

В зависимости от условий, в которых будут изготавливаться изделия, сложности их конструкторского решения, уровня квалификации мастеров-исполнителей определяется степень подробности чертежей.

Г а б а р и т н ы й чертеж — документ, содержащий контурное (упрощенное) изображение изделия с габаритными (ширина, высота и длина) установочными и присоединительными размерами. В театральной практике габаритный чертеж является рабочим чертежом, который представляет собой эскизный (технический) проект изделия, выполненный соответственно ЕСКД. Он должен содержать:

- изображения (виды, сечения, разрезы), необходимые для понимания формы изделия;
- сведения о материалах, из которых изготавливается изделие;
- основные сведения о назначении, устройстве и размерах изделия.

К он ст рук ти в н ы е чертежи выполняются на устройства и взаимное расположение частей, составляющих какой-либо механизм. На этом чертеже должно быть показано конструктивное построение изделия, с указанием всех размеров, способов крепления, размещения узлов изделия и т.д.

Практика показывает, что для опытных мастеров-исполнителей нет необходимости разрабатывать в чертежах общезвестные конструкции театральных изделий. Но в случае передачи заказа на промышленные предприятия, не связанные с театральным производством, потребуется подробная конструктивная разработка.

---

**ЧАСТЬ ПЕРВАЯ**

---

**ТЕХНИКА ЧЕРЧЕНИЯ**

---

## Глава I

### ЧЕРТЕЖНЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ, ПРИНАДЛЕЖНОСТИ И МАТЕРИАЛЫ

Качество исполнения чертежа зависит в первую очередь от мастерства исполнителя. И, тем не менее, даже самый опытный исполнитель не сможет качественно выполнить работу без хорошей бумаги, настроенных инструментов, карандашей разной твердости, одним словом, без соответствующих средств.

**БУМАГА ЧЕРТЕЖНАЯ.** Эстетика чертежа начинается с выбора бумаги, высокое качество которой предопределяет внешний вид будущих изображений. Среди отечественных бумаг можно рекомендовать листовую и рулонную бумагу марки «А», отвечающую требованиям ГОСТ 597-73. Качество исполнения чертежей также зависит от правильного выбора рабочей стороны бумаги, по которой подбирается твердость карандаша. При изготовлении бумаги одна ее сторона прижимается к валу и получает гладкую и плотную поверхность, сопротивляющуюся истирианию, а другая обжимается сукном, через которое отжимается излишек воды, поэтому она значительно рыхлее. На этой стороне можно разглядеть отпечатки переплетения нитей сукна.

Если бумага имеет слабый защитный слой и после многократного стирания резинкой на ней остаются следы даже от мягкого карандаша, а поверхность становится махровой, то или неверно выбрана рабочая сторона бумаги, или такая бумага вообще непригодна для выполнения качественных чертежей, особенно с применением иллюминовки.

Для выполнения чертежно-графических работ не рекомендуется применять бумагу ручного отлива фабрики «Госзнак», так как на ней острье карандаша крошится и быстро снашивается, пачкая бумагу. Глянцевая (меловая) бумага для этих работ тоже непригодна.

**КАЛЬКА** — прозрачная бумага, предназначенная для копирования чертежей и последующего изготовления с нее копий. Бумажная калька может быть шероховатой и гладкой. На шероховатой

кальке чертят как карандашом, так и тушью, на гладкой — только тушью.

**КАРАНДАШ** является одним из основных инструментов, необходимых для выполнения чертежно-графических работ. Выбор твердости карандаша находится в прямой зависимости от качества бумаги. Для выполнения чертежно-графических работ необходимо иметь в наборе карандаши М, ТМ и от Т до 5Т.

Остро отточенный карандаш в виде конуса со стороны, противоположной маркировке, должен иметь длину заточки 20—25 мм. Оттачивать стержень рекомендуется на мелкозернистой наждачной бумаге № 0 или 00, наклеенной на фанерку, при этом карандаш врачают вокруг его оси. Затем острие карандаша за-правляется на плотной чертежной бумаге.

На рис. 1 показано влияние заточки, угла наклона карандаша и толщины линейки на точность проведения линии. Позиция на рис. 1 в. наиболее верная, но при использовании тонкой линейки карандаш, не имея достаточного упора, будет соскальзывать или слишком отклоняться. При точных графических построениях лучше придерживаться положения карандаша, показанного на позиции рис. 1 г.

Независимо от того, выполняется ли чертеж под обводку карандашом или тушью, вначале его выполняют тонкими линиями одной толщины. Для достижения равномерной толщины линии, ведя карандаш по рейсшине, его врачают вокруг оси, при этом двигают его слева направо с небольшим постоянным наклоном в сторону движения.

Удаление вспомогательных и других линий производится мягкой резинкой. Поверхность листа, предназначенную для иллюминовки, желательно как можно меньше тереть резинкой. Линии, проведенные тушью, удаляют твердой «стеклянной» резинкой или с помощью безопасной бритвы. Подчистку следует делать после того, как чертеж закончен и тушь высохла. Подчистка очень пор-

тит бумагу, поэтому ее надо делать очень аккуратно, стараясь соскабливать, а лучше срезать минимальный слой бумаги.

**ЧЕРТЕЖНАЯ ДОСКА** должна быть ровной и без повреждений поверхности. Свет располагается спереди, слева от доски. На чертежную доску сначала закрепляют кнопкой левый верхний угол листа, затем, проверив по рейсшине горизонтальность верхней кромки листа, натягивают лист горизонтально вправо и закрепляют кнопкой верхний правый угол листа, а по необходимости и нижние углы бумаги.

**РЕЙСШИНА** состоит из длинной линейки и планки, прикрепленной к ней под прямым углом. Планка рейсшины состоит из двух частей: одной — неподвижно закрепленной, и другой — вращающейся на шарнире и фиксируемой под любым углом винтом и гайкой.

При помощи рейсшины и угольника проводят параллельные и перпендикулярные прямые линии разных направлений. Левой рукой планку рейсшины плотно прижимают к левой кромке доски. Рейсшину перемещают левой рукой, а правой перемещают по ней угольник, при этом левой рукой придерживают рейсшину. Очень удобна для работы рейсшина на рамках со шнуром.

При работе рейсшиной с планкой низ листа не должен доходить до нижней кромки чертежной доски на 7–10 см. В противном случае часть планки не будет упираться в торец чертежной доски, что приведет к нарушению проведения параллельных линий.

**ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ ЛИНЕЙКА** со скосенными краями, на которые наклеены целлулоидные полоски с нанесенными делениями, служит для измерения и откладывания размеров. Рекомендуется иметь в наборе линейки длиной 250–300 мм и 500 мм, а для обмера деталей металлическую линейку длиной 125–150 мм.

**УГОЛЬНИКИ** с длиной катетов 150, 250 и 350 мм служат для проведения перпендикулярных линий. Поверхности рейсшин, линеек и угольников, соприкасающиеся с бумагой, должны быть гладкими и чистыми, чтобы не царапать и не загрязнять лицевую сторону листа.

Желательно, чтобы угольники были изготовлены из оргстекла толщиной 1,5–2 мм. Такие угольники хорошо моются и после мытья не деформируются.

Проверка рейсшины или линейки выполняется следующим образом: по их рабочей кромке хорошо заточенным карандашом проводят прямую линию и, не меняя соприкасающейся с бумагой плоскости рейсшины или линейки, поворачивают на 180° и вновь, по той же рабочей кромке, проводят прямую линию. Если проведенные линии совпали, значит рабочая кромка прямая (рис. 2 а). В случае несовпадения линий (рис. 2 б), рейсшину или линейку необходимо пристрогать. Угольники проверяют следующим образом: положить угольник одним катетом на проверенную линейку или рейсшину и провести по другому катету остро заточенным карандашом прямую линию. Перевернуть угольник на 180° и снова провести линию (рис. 2 в). Если угольник имеет угол 90°, то две проведенные линии должны совпасть. В случае несовпадения линий (рис. 2 г) угольник необходимо пристрогать, при этом проверяя его прямой угол вышеуказанным методом.

**ЦИРКУЛЬ ЧЕРТЕЖНЫЙ** служит для вычерчивания окружностей и дуг. При вычерчивании окружностей больших радиусов в ножку вставляют удлинитель, в котором закрепляют карандашную вставку или перо-рейсфедер. Вычерчивая окружности, циркуль надо брать за головку большим и указательным пальцами правой руки и проводить окружности по часовой стрелке, при этом слегка наклонив циркуль в сторону проведения линии. Игла чертежного циркуля всегда должна быть перпендикулярна плоскости чертежной доски, а в сдвинутом положении, игла и карандаш (без удлинителя), должны быть на одном уровне. Для проведения большого числа концентрических окружностей иглу ставят в углубление центрика, имеющего форму кнопки. Это предупреждает повреждение бумаги в центре окружностей.

**ЦИРКУЛЬ РАЗМЕТОЧНЫЙ** (измеритель) применяется для измерения и откладывания линейных размеров. Не рекомендуется откладывать или измерять большие расстояния (более 75 мм), так как при этом снижается точность измерения.

**КРОНЦИРКУЛЬ РАЗМЕТОЧНЫЙ** применяют для точных измерений небольших линейных размеров или для многократного откладывания малых отрезков прямых. Наиболее часто употребляемые инструменты нуждаются в контроле шарнирных соединений ножек, чтобы они не были бы слишком слабыми или тугими. Иглы должны быть остро заточенными и выступать из ножек на

8–12 мм. Концы игл в сдвинутом положении должны быть на одном уровне.

В чертежный циркуль следует вставлять карандашные стержни на один порядок твердости меньше, чем в карандаше, которым обводятся прямые линии. Только в этом случае плотность прямых линий, окружностей и дуг будет одинакова. Запас графитных стержней хранят в коробочке с ячейками, на которых указывают твердость. Для заточки карандаша чертежного циркуля необходимо вынуть карандашную вставку из ножки циркуля и заточить его на мелкой наждачной бумаге, как и обычный карандаш.

РЕЙСФЕДЕР применяется для обводки чертежа тушью. Продвигая линии тушью, рейсфедер немного наклоняют в направлении движения. Во избежание заливки чертежа тушью между пером и нижней кромкой линейки оставляется небольшой зазор (рис. 3 а). Лучше всего в этом случае пользоваться линейкой с вставленной в ее торец целлулоидной полоской, находящейся от плоскости бумаги на высоте 1–1,5 мм (рис. 3 б). Или на нижнюю плоскость линейки, отступая от рабочей стороны 5–6 мм, наклеить полоску плотного картона толщиной 1–1,5 мм, (рис. 3 в). Наполнять рейсфедера тушью рекомендуется не более чем на 5–7 мм, не за-

грязняя при этом внешние поверхности створок. Допустимая толщина тушевых линий колеблется в пределах 0,15–1,2 мм. Не рекомендуется макать рейсфедер в тушь. Проводя линии, надо держать инструмент вертикально и наклонять немного только в сторону проведения линии. Неправильная и грубая заточка рейсфедера становится причиной появления линий разной толщины и с «фраными» краями.

ЧЕРТЕЖНЫЕ ПЕРЬЯ и перья для письма служат для проведения линий от руки, выполнения надписей и, подобно рейсфедеру, нуждаются в умелой заточке.

ЛЕКАЛО представляет собой фасонную линейку с криволинейными очертаниями, что позволяет вычерчивать кривые линии, которые не могут быть построены с помощью циркуля. Оно должно иметь совершенно гладкие рабочие кромки.

ТРАФАРЕТЫ с прорезями различной формы применяют для нанесения рамок, окружностей, разметки сетки для выполнения надписей, стирания ошибочно проведенных линий и т.д.

Все чертежные инструменты и приспособления нуждаются в систематической чистке и периодической проверке на точность, так как от этого зависит качество выполнения чертежей.

## Глава 2

### ТОЧНОСТЬ ГРАФИЧЕСКИХ ПОСТРОЕНИЙ

Геометрические построения широко используются при выполнении чертежей самого различного назначения: графики, диаграммы, разметка деталей.

К геометрическим задачам театрального характера относятся:

- определение линейного угла двугранного угла;
- определение недостающих высот театрального станка с разно-наклонной плоскостью;
- определение перспективного искажения декорации и мебели по высотам;
- определение перспективного искажения однорадиусной и трех-радиусной арок и проемов и т.п.

В зависимости от содержания работы и ее назначения предъявляются различные требования к графическим операциям и точности начертаний.

Точность графических построений зависит от двух причин:

- точности задания исходных данных;
- точности выполнения построений.

Точность исходных данных зависит от сложности предлагаемой задачи. Точность выполнения построений — от выполнения конкретными чертежными инструментами простейших графических операций, их количества и последовательности.

На степень точности графических построений влияют и многие другие факторы — прежде всего несовершенство употребляемых инструментов: край линейки не является идеальной прямой линией; ножки циркуля не являются идеальной математической точкой и т.д. К этому необходимо добавить недостаточную сноровку исполнителя в работе с инструментами, отсутствие необходимых инструментов или неподготовленность их к работе, неумение организовать рабочее место и т.д. Однако даже при самом тщательном выполнении графических построений неизбежны погрешности.

Необходимо помнить, что с увеличением количества графических операций будет увеличиваться относительная погреш-

ность и количество времени, затрачиваемое на выполнение чертежа.

Чтобы избежать этих погрешностей, надо знать, почему они возникают, и как, хотя бы частично, их устранить.

Погрешности графических построений можно разделить на абсолютные и относительные:

— **абсолютной** погрешностью построения называется разность между действительными и полученными при построении значениями какой-либо величины; эта разность, уменьшенная или увеличенная, не может быть точно определена, но поддается сравнительной оценке;

— **относительной** погрешностью называется разность между действительной и возможной точностью графического построения. Она является мерилом оценки точности графического построения; величина ее зависит от размеров графического построения на чертеже; чем чертеж крупнее, тем величина относительной погрешности меньше.

Как показывает практика, при тщательных построениях точность графических вычислений не уступает точности вычислений на логарифмической линейке или калькуляторе.

Поскольку графические построения выполняются для определения искомых размеров или величин, толщина линий этих построений влияет на точность производимых измерений: чем толще линия чертежа, тем больше погрешностей можно допустить при измерении.

Для этого необходимо:

- построения выполнять тонкими четкими линиями толщиной от 0,15 до 0,20 мм карандашами 2Т–5Т;
- все сплошные линии выполнять толщиной в пределах 0,60 мм.

При этом толщина всех других линий на чертеже определяется соответственно толщине сплошной основной линии.

Анализ различных погрешностей, возникающих при графиче-

ских построениях, показал, что можно установить некоторые элементарные требования, обеспечивающие необходимую точность выполнения чертежей.

К числу этих требований относятся следующие:

**А.** Последовательное откладывание по прямой разметочным циркулем нескольких отрезков заданной длины (одинаковой или разной) дает конечный результат менее точный, так как погрешность каждого заданного отрезка суммируется и в результате величина погрешности становится довольно ощутимой. При этой операции наклоны ножек циркуля невозможно установить по идеальной прямой. Они располагаются фактически по ломаной линии в пределах полоски шириной 0,2–0,3 мм (рис. 4).

Допустим, необходимо по прямой отложить двенадцать равных отрезков. Если при этом расстояние между ножками циркуля будет иметь погрешность 0,2 мм, что зрительно неощутимо, то окончательная погрешность будет равна уже более двум миллиметрам (рис. 5). Для этого необходимо уменьшить количество слагаемых за счет суммирования ряда их и на чертеже, откладывать суммированные отрезки от начальной точки по измерительной линейке. Точность откладывания численного значения отрезков с помощью измерительной линейки гораздо выше, нежели измерительным циркулем, не говоря уже о применении для этой цели циркуля чертежного.

**Б.** Для определения положения прямой необходимо определяющие ее точки А и Б брать как можно дальше друг от друга. Так при проведении прямой С, чем дальше отстоят друг от друга определяющие ее точки А и Б, тем меньшая погрешность в проведении прямой линии (рис. 6).

При построении параллельных прямых часто допускают следующую ошибку: от прямой Д на перпендикулярах к ней откладывают на заданное расстояние точки А и Б и проводят прямую. Несмотря на то, что точки отложены на перпендикулярах к прямой Д и находятся на значительном расстоянии друг от друга, на результате обязательно скажется большое количество графических операций. Поскольку отодвигать точки до бесконечности практически нельзя, проведение параллельных прямых должно выполняться с помощью чертежных инструментов: линейки и угольника, двух угольников и, наконец, просто рейсшины. Для этого достаточно от прямой Д отложить одну из точек А или Б (рис. 7).

**В.** При оценке простоты графических построений необходимо учитывать все его составляющие операции, как исполнительные, так и подготовительные.

Все элементарные операции оцениваются условными «коэффициентами простоты».

1. Прикладывание линейки к данной точке . . . . .	1
2. Прикладывание линейки к двум данным точкам или к прямой . . . . .	2
3. Установка ножки циркуля в данную точку или в произвольную точку прямой . . . . .	1
4. Установка ножек циркуля в две данные точки . . . . .	2
5. Проведение прямой линии по линейке . . . . .	1
6. Проведение окружности или дуги . . . . .	1

Таким образом сумма коэффициентов простоты всех элементарных операций даст число, по которому можно судить о сравнительной простоте сложного графического построения, а количество выполняемых операций — об условно затраченном времени на его построение.

В качестве примера приведем один из наиболее часто встречающихся в практике случаев построения двух параллельных прямых.

Задача состоит в том, чтобы через точку А провести прямую С, параллельную заданной на чертеже прямой Д (рис. 7). Для сравнения это построение будем выполнять различными чертежными инструментами и подсчитаем в каждом отдельном случае количество произведенных элементарных операций.

1. Прикладывание угольника к прямой Д . . . . .	2
2. Прикладывание линейки к угольнику . . . . .	1
3. Перемещение угольника по линейке к точке А . . . . .	1
4. Проведение прямой С . . . . .	1
Общий коэффициент . . . . .	5

Та же задача с помощью рейсшины решается гораздо проще. В этом случае построение имеет всего две операции.

1. Прикладывание рейсшины к точке А . . . . .	1
2. Проведение прямой С . . . . .	1
Общий коэффициент . . . . .	2

Для этого построения мы использовали только две операции,

в которых участвовали рейсмина и карандаш. В случае использования других инструментов и способов выполнения этого графического построения количество операций может возрасти до 7–9, а общий коэффициент до 9–11.

В решении каждой конкретной геометрической задачи необходима продуманная последовательность графических построений, оптимальное количество которых и простота должны правильно сочетаться с выбором чертежных инструментов. От этого зависит количество погрешностей в каждой графической операции, что в конечном счете экономит время, затрачиваемое на исполнение, и повышает точность результата графических построений.

Г. Взаимно перпендикулярные прямые строятся при помощи линейки и угольника, двух угольников, рейсмины и угольника.

Д. При определении точки пересечения прямых следует помнить, что на точность построения влияет толщина пересекаю-

щихся прямых (рис. 8). Если точка пересечения прямых в дальнейшем будет использована для других графических построений, а прямые необходимо выделить толстыми линиями, то сначала проводят пересекающиеся прямые тонкими линиями. Твердым карандашом выполняют необходимые графические операции и только потом делают их обводку.

Е. При построении окружностей предварительно проводят твердым карандашом тонкие центревые линии, из точки пересечения которых строят окружность заданного радиуса.

Ж. Определение точки пересечения двух линий будет тем точнее, чем угол между ними будет ближе к  $90^\circ$ .

З. Точка пересечения дуги с прямой (рис. 9 а и 9 б) и двух дуг (рис. 10 а и 10 б) будет представлена точнее, если центр дуги относительно прямой будет располагаться как можно ближе к прямой — в первом случае, и центры обеих дуг — во втором.

## Глава 3

### СРЕДСТВА ЭСТЕТИЧЕСКОЙ ВЫРАЗИТЕЛЬНОСТИ ЧЕРТЕЖА

Компонуя чертеж, располагая на листе изображения и виды, разрезы и сечения, необходимо руководствоваться тем, что пятно чертежа не должно быть в геометрическом центре, так как зрительный центр всегда находится несколько выше геометрического. Указать в сантиметрах этого нельзя. В каждом отдельном случае положение зрительного центра зависит от размеров листа и соотносимых размеров изображений. Расстояние между видами и изображениями стандартизировать не представляется возможным, так как оно зависит не от абсолютных, а от относительных размеров листа бумаги и изображения. Их необходимо располагать так, чтобы у читающего чертеж создавалось впечатление органической взаимосвязи. Следовательно, при компоновке чертежа, не в ущерб логике, следует добиваться равновесия между свободным и занимаемым полем листа.

Чертежи, выполненные с соблюдением стандарта, далеко не всегда выглядят одинаково. Это происходит потому, что их исполнители обладают различным уровнем художественного вкуса.

Чтобы выполненный чертеж хорошо читался, необходимо площадь рабочего поля листа заполнить изображениями равномерно на 70–80%.

Композиция видов и изображений, надписей на листе, умелый выбор толщины линий – далеко не исчерпанные возможности как наилучшего выражения, так и наглядности, и красоты чертежа. Умело выполненная аксонометрическая проекция также облегчает чтение чертежа и усиливает его выразительность. Ее обычно строят в правой части листа над основной надписью чертежа. В театральном черчении вместо аксонометрического изображения на сложные элементы декораций, сложные узлы, мебель, бутафорию и реквизит выполняют рисунок. Для рельефного выявления формы изображенного на рисунке изделия прибегают к легкой туши, отмывке или иллюминовке.

Для достижения хорошей композиции изображений на листе выбранного формата следует выполнить эскизы на все изделия,

изображаемые на листе, с выполнением необходимого количества разрезов и сечений, с нанесением выносных и размерных линий, а также определить площадь и место расположения поясняющих текстов. Эскизирование изделий выполняется в том масштабе, в котором будет выполняться чистовой чертеж.

Для показа разных материалов, образующих сложный узел в разрезе, в соответствии с принятыми условностями применяют иллюминовку. Стандарт предусматривает такую возможность подцветки материалов, благодаря которой чертеж становится ярче, живее, а, следовательно, и доходчивее.

Умелое введение тона намного усиливает выразительность чертежа, что позволяет повысить его наглядность и удобочитаемость. Отсюда и возникшая необходимость в иллюминовке.

**ИЛЛЮМИНОВКА** – (*лат.*, освещаю, делаю ярче, украшаю) – раскрашивание, расцветка рисунков, гравюр, чертежей от руки, преимущественно локальным цветом без тоновых градаций.

Наложение на поверхность бумаги акварельной краски или туши производится различными приемами. Из них наиболее распространенные:

**ТОНИРОВКА-ЗАЛИВКА** – подцветка изображения составленным цветовым тоном, способствующая более полному и четкому выявлению формы. Превращение черно-белого изображения в цветное монохромное.

**ОТМЫВКА** – применяется для усиления выразительности чертежа художественными средствами. Выполняется разведенной тушью или составленным цветовым тоном с постепенным переходом от более сильного к более слабому тону или наоборот.

Хорошая иллюминовка всецело зависит от овладения техникой тонирования и отмычки чертежа, от умения использовать сочетания теплого и холодного цветов.

**ТУШЬ** спиртовую различных цветов и плиточную применяют для обводки чертежей и для отмычки. Чтобы растворить плиточную тушь, ее необходимо натереть в кипяченой комнатной воде.

Для этого пользуются сосудом с шероховатым дном или плиткой матового стекла. Приготовленную до необходимой черноты тушь следует профильтровать от мелких крупинок. Для этого ее пропускают через тонкий слой ваты, уложенной на марлю. Готовую тушь можно довольно долго хранить в закрытой баночке, предохраняющей ее от высыхания и от загрязнения. Чтобы тушь при хранении не закисала, в нее добавляют несколько капель формалина или фенола. Для обводки или отмычки чертежей тушь наливают в блюдце и разбавляют чистой водой до нужной насыщенности тона. При отсутствии плиточной туши для отмычки чертежей можно применять спирторазводную тушь, разбавляя ее водой.

**АКВАРЕЛЬ** выпускается промышленностью двух видов, сухая плиточная и пастообразная в тубиках. Удобнее пользоваться плиточными красками.

Акварельные краски делят на:

**ПРОЗРАЧНЫЕ** – просвечивающиеся, к ним относят краски, которые совершенно растворяются в воде, легко смешиваются и дальше не выпадают в осадок.

**НЕПРОЗРАЧНЫЕ** – непросвечивающиеся, которые в воде только распускаются и быстро выпадают в осадок.

При иллюминовке чертежей применяют краски, дающие чистый прозрачный тон без осадка – кармин, краплак, берлинскую лазурь, изумрудную зелень, охру. Пользоваться осадочными красками, такими, как ультрамарин, марс коричневый, умбра, необходимо с большой осторожностью, хотя в некоторых случаях можно достичь довольно выразительного эффекта.

Для работы пользуются акварельными красками, приведенными в таблице.

Разведенные акварельные краски (составленный тон) перед употреблением необходимо профильтровать и вылить в закрывающийся сосуд. Для длительного сохранения тона необходимо добавить в раствор несколько капель антисептика (фенола или формалина), предохраняющих его от закисания. Следует помнить, что оставленный на долгое время раствор может загрязниться, что в свою очередь скажется на качестве тонировки или отмычки чертежа.

Составленного тона надо приготавливать такое количество, чтобы его хватило на всю предполагаемую работу.

ЦВЕТ КРАСОК	НАЗВАНИЕ КРАСОК
Красный	Кадмий красный, киноварь красная, краплак красный, кармин, охра красная, сиена жженая.
Желтый	Странциановая желтая, кадмий желтый, охра желтая, сиена натуральная.
Синий	Ультрамарин, берлинская лазурь, кобальт синий.
Оранжевый	Кадмий оранжевый
Фиолетовый	Кобальт фиолетовый, краплак фиолетовый
Зеленый	Зелень изумрудная, кобальт зеленый, киноварь зеленая, окись хрома
Коричневый	Сепия, умбра жженая, умбра натуральная, марс коричневый
Черный и серый	Тушь черная, жженая слоновая кость, сажа газовая, нейтральгин, ламповая копоть.

**КИСТИ** – необходимый инструмент для выполнения иллюминовки и отмычки изображений на чертеже. Круглые колонковые и беличьи кисти различных номеров применяются соответственно размерам изображения и степени детализации чертежа, подлежащего иллюминовке. Крупные кисти служат для быстрого покрытия тоном больших участков изображения. Более мелкие служат для проработки небольших участков и деталей. Кисть считается хорошей, если при смачивании водой и встряхивании образуется острый конец.

Кисти требуют соответствующего ухода:

- не следует долго оставлять их мокрыми;
- нельзя оставлять в стакане вниз волосом, а следует класть на подставку;
- не следует давать засыхать на них краске;
- после работы кисти необходимо вымыть и протереть чистой тряпочкой;
- необходимо сохранять их в сухом месте, в металлическом или пластмассовом пенале и всегда завернутыми в чистую плотную бумагу;
- следует следить, чтобы на них не попадала пыль или жир.

### A. ТОНИРОВАНИЕ

В целях достижения четкого разграничения тонируемых участков тонировку рекомендуется выполнять до обводки чертежа сплошными основными толстыми и тонкими линиями.

К тонировке (отмывке) чертежа приступают после того, когда совершенно закончено построение карандашом, исправлены все погрешности и удалены лишние карандашные линии.

Приступая к тонировке чертежа, необходимо обратить особое внимание на выбор цвета, а при наличии нескольких цветов на одном чертеже — на их сочетание, которое подчеркивало бы единство выполненных на листе изображений и облегчало их прочтение.

Для достижения ровного покрытия тоном или отмывки с поверхности бумаги удаляют возможные следы жира и другие загрязнения. Для этого бумагу следует слегка протереть влажным ватным тампоном или губкой и, не давая ей окончательно просохнуть, приступить к работе.

Для равномерного покрытия тоном большой плоскости доске (планшету) необходимо придать угол наклона в 15–20°, который обеспечил бы стекание раствора или туши вниз.

Тонировку ведут сверху вниз, начиная с левого верхнего угла, равномерно распределяя цветной раствор горизонтальной полосой вправо. Образовавшийся горизонтальный красочный валик постепенно передвигают кистью сверху вниз, не давая ему высохнуть. Необходимо следить, чтобы краска вплотную подходила к границам тонируемой поверхности. Нужно работать медленно и внимательно. Нельзя проводить вторично кистью по влажному месту покраски, это ведет к образованию пятен и смыванию ранее нанесенного слоя. При необходимости усиления тона наносят несколько слоев, предварительно просушив каждый предыдущий слой. При окраске больших площадей бумага обычно вздувается, образуются подтеки, которые сразу же «гоняют» в нижнюю часть окрашиваемой поверхности и удаляют отжатой кистью.

В учебной практике установлены следующие цветовые тоновые обозначения на основные материалы и фактуры, применяемые при изготовлении театральных декораций:

**МЕТАЛЛ** — красно-фиолетовая + изумрудно-зеленая;

**ДЕРЕВО** — сиена натуральная;

**ФАНЕРА** — кадмий лимонный + кадмий желтый средний;

**ХОЛСТ** — зеленая + нейтрально-черная;

**ЛЕПНИНА** — кадмий желтый средний + кармин;

**ОБИВКА МЕБЕЛИ** — кадмий желтый средний + желто-зеленая.

По необходимости могут быть введены цветовые тоновые обозначения и на другие виды материалов и фактур.

Названия красок для составления цветовых тонов указаны согласно набору «Ленинград» № 11, ТУ 6-10-629 ГОСТ 11481-75.

Для применения условных цветовых тоновых обозначений, по имеющемуся эталону в лаборатории факультета и в кабинете проектирования театральных декораций, каждому студенту рекомендуется сделать выкраски, сохранив при этом цвет и силу тона.

При выявлении материалов, условными цветовыми тоновыми обозначениями для большей выразительности на сечениях и разрезах малой площади допускается повторное покрытие установленным цветовым тоном.

На листах, где на материалы и фактуры применялись установленные цветовые тоновые обозначения, выполняется их расшифровка.

Для этого над угловым штампом наносится кружок диаметром 15 мм или квадрат размером 15×15 мм, обведенный сплошной линией, в которые, соответственно принятому условному цветовому тоновому обозначению материала, наносится цветовой тон и шрифтом 5 с прописной буквы выполняется надпись.

### B. ОСНОВЫ ОТМЫВКИ

Общеизвестно, что в природных условиях по мере удаления от зрителя видимый тон и цвет предмета заметно меняются. Причина этого явления заключается в том, что все предметы мы рассматриваем через большую или меньшую толщину воздуха, в котором присутствует пыль, влага, микроорганизмы и прочие примеси, влияющие на прозрачность воздушного слоя. По мере удаления темных предметов от зрителя они представляются нам более светлыми, а светлые как бы теряют яркость тона и цвета. Такое явление получило название воздушной перспективы.

Основные законы воздушной перспективы кратко могут быть сформулированы следующим образом:

1. Чем ближе к зрителю освещенная поверхность, тем она светлее и тем темнее на ней собственные и падающие

- тени; по мере удаления от глаз наблюдателя освещенные поверхности тускнеют, а тени «высветляются», так что контраст между светом и тенью становится менее заметным.
2. Поверхность, освещенная прямыми лучами света, то есть падающими перпендикулярно к поверхности, всегда светлее освещенной наклонными лучами; таким образом, степень освещенности поверхности при скользящих лучах света будет наименьшей.
  3. Тени, падающие от предмета на соседние плоскости, обычно темнее собственных теней предмета.

Эффекты воздушной перспективы настолько сложны и многообразны, что не могут быть исчерпаны сформулированными правилами. Поэтому для получения отличной отмычки недостаточно усвоить перечисленные выше положения, надо наблюдать окружающую среду, развивать пространственное воображение, присматриваться к теням, рефлексам, изменениям освещенности и цвета предметов в естественных природных условиях.

При изображении предметов обычно принято направление лучей света слева направо (или справа налево). В этом случае верхняя и левая видимые части наружной поверхности предмета будут освещенными, а другая видимая часть предмета будет в полутиени.

Для правильной передачи на изображении объема предмета необходимо ясно представить его форму, конструкцию и расположение по отношению к источнику света. В зависимости от этого мы получим и соответствующее распределение элементов светотени.

#### В. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ СВЕТА И ТЕНИ НА ОБЪЕМЕ

Свет на различных поверхностях предмета распределяется по определенным законам. При изображении предметов обычно принято направление лучей света слева направо (или справа налево).

Светотень зависит от характера поверхности предмета (плоская или круглая поверхность, гладкая или шероховатая структура), от окраски предмета (черный, белый, красный темный или светлый цвет), от спектрального состава света (свет луча солнца или электрической лампочки), от расстояния между предметом и источником света, от освещения рассеянного или концентрированного.

**Тоном** называется степень светлоты поверхности формы предмета. Чем сильнее источник света, тем ярче будет освещенная поверхность.

Среди освещенных поверхностей предмета будет выделяться самая светлая поверхность — **свет**, которая расположена ближе всех к источнику света и на которую лучи источника света падают под прямым углом.

Самой темной частью предмета будет та его часть, на которую лучи от источника света не попадают, — **тень**. Неосвещенная часть предмета называется **собственной тенью предмета**.

Та часть предмета, которая обращена к источнику света под углом, является **полутоном**. Чем дальше эта часть находится от источника света и чем острее угол падения лучей источника света на поверхность предмета, тем больше полутон теряет светлоту (свет).

Если предмет имеет глянцевую блестящую поверхность, то источник света отражается на освещенной поверхности ярким пятном. Такое отражение называется **бликом**. Это самое яркое пятно на освещенной поверхности предмета. На матовых поверхностях блики бледнее, хотя и являются самыми светлыми пятнами на самой светлой поверхности предмета.

За предметом лежит пространство, на которое лучи от источника света не попадают, так как предмет заслоняет источник света. Тень, лежащая в пространстве сзади предмета, называется **падающей тенью**. Та часть падающей тени, которая расположена ближе к предмету, кажется темнее и резче, а та, что расположена ближе к краю, — светлее и мягче, контуры ее размыты.

Тень собственная светлее тени падающей, так как она освещается отражением от окружающих предметов лучами. Такое освещение тени отраженным светом называется **световым рефлексом**. Рефлексы не могут быть светлее всякого света.

Между всеми освещенными и неосвещенными поверхностями существует тоновая разница, тоновые отношения, тоновые пропорции.

Все светлоты от самой светлой до самой темной составляют тоновой масштаб.

Для выявления рельефа, объема и пространственной глубины предмета руководствуются законами воздушной перспективы, рисунок выполняют линиями различной толщины.

Светотень на изображении выделяют штрихом или тоном, которые наносятся на изображение различными способами и должны соответствовать наблюдаемому в натуре отношению света и тени.

На штриховых рисунках тон передают условно — точками или штрихами, карандашом или тушью. На тоновых рисунках наносят карандашом, акварельными красками и пр. Тон должен плавно переходить от светлого до темного без заметных границ элементов светотени.

При освоении техники отмычки необходимо научиться делать постепенные плавные переходы от светлого тона к темному и наоборот. Существует три способа выполнения такой работы: слоевую, размыивную, по сырому.

При СЛОЕВОМ способе предназначенную для отмычки поверхность предварительно размечают легкими карандашными линиями на ряд полос шириной 10—20 ми. Чем уже полосы и светлее тон, тем незаметнее получится переход из одного тона в другой. Отмывку ведут с учетом особенностей воздушной перспективы, рассматривая намеченные полосы как ряд последовательно удаляющихся или приближающихся плоскостей.

При выполнении перехода от темного к светлому сначала тоном покрывают первую полосу, затем, собрав натек с нижней полосы, другой кистью, смоченной в чистой воде, размывают границу между полосами. После просушки первого слоя операцию повторяют, увеличивая площадь на одну полосу и т.д. Для успеха работы слоевым способом нельзя изменять насыщенность тона, так как нарушение этого правила ведет к нарушению плавности перехода от темных тонов к светлым. Поэтому тон, предназначенный к отмывке таким способом, должен быть заготовлен в достаточном количестве, чтобы его не пришлось составлять в процессе работы.

Этот метод отмычки требует большого терпения и аккуратности, так как каждое повторное покрытие тоном производится только после полного просыхания предыдущего слоя. Бумагу, предназначенную для выполнения чертежа с отмывкой этим способом, рекомендуется наклеивать на планшет или натягивать на подрамник, так как ввиду многократного ее покрытия тоном она к концу работы сильно деформируется.

РАЗМЫВНОЙ способ сложнее слоевого и требует от исполнителя

большого опыта и сноровки. Достоинство этого способа заключается в том, что он позволяет выполнить отмывку изображения живописнее, при гораздо меньшем затраченном времени. Сущность размыивного способа — в постепенном ослаблении или усилении насыщенности тона. В первом случае к раствору добавляется вода, во втором — более насыщенный тон. Этот способ позволяет выполнять отмывку от темного тона к светлому и наоборот. Для достижения плавных переходов после первой прокладки тонов бумаге дают просохнуть. Операцию повторяют дважды. Таким путем легче достигается плавность переходов от одной тональности к другой. Следует предостеречь от смешения тона с водой непосредственно на самом рисунке или чертеже. Это надо делать в заранее приготовленной посуде или в ванночке, сделанной из чертежной бумаги. Так поступают в том случае, когда отмычки изображений имеют значительные размеры. В противном случае смешение тона производят на палитре, сделанной из листа плотной бумаги. Несмотря на сложность техники выполнения размыивной способ примен器яется гораздо чаще.

Отмывка «ПО СЫРОМУ» самый сложный способ достижения постепенного перехода от темного к светлому. Участок, предназначенный отмывке, покрывают светлым тоном раствора и, не давая поверхности высохнуть, верх участка утемняют и сразу же размывают тон к низу другой чистой, слегка увлажненной кистью. Таким образом, путем повторения этой операции с использованием более темного раствора можно добиться очень плавного перехода от темного к светлому. Отмывка в обратном направлении осуществляется аналогично. Выполнять отмывку этим способом надо быстро, так как местное высыхание бумаги ведет к появлению затеков.

Одним из способов, обеспечивающих хорошее равномерное покрытие, является косая штриховка кистью, насыщенной раствором. Обведя кистью верхнюю границу площади, предназначенной под заливку, сверху вниз наносят кистью справа налево (или слева направо) под углом 35—40° косые частые мазки. Стекая, тон размывает границы между мазками, препятствуя образованию полос. Эта операция выполняется быстро, без перерыва, чтобы не дать стекающему раствору засохнуть. Собравшийся у нижних границ покрываемой площади валик раствора быстро снимают отжатой кистью.

#### Г. ПРИГОТОВЛЕНИЕ ПОДРАМНИКА И ПЛАНШЕТА

Чертежи, предназначенные для отмычки, лучше всего выполнять на бумаге, натянутой на подрамник или на планшет.

**ПОДРАМНИК** изготавливают из брусков и зашивают ровной (без сучка) фанерой, толщиной 3–5 мм или древесно-волокнистой плитой (ДВП) толщиной 4–5 мм гладкой стороной на лицевую поверхность. Фанера или ДВП крепятся к подрамнику с помощью столярного клея или ПВА и прибиваются гвоздями с разбитыми шляпками. В этом случае гвозди хорошо утапливаются в фанеру или ДВП и не выступают из подрамника.

При использовании старого подрамника торцы необходимо очистить от наростов клея и грязи, а высунувшиеся гвозди утопить с помощью металлического стержня и молотка. После чего лицевую сторону подрамника процикливают циклей или стеклом и тщательно прошкуривают крупнозернистой шкуркой. Натягивать бумагу на планшет можно с подкладным листом и без него. Первый способ предпочтительнее.

На подрамник бумагу наклеивают следующим образом. Лист бумаги смачивают с двух сторон водой и скручивают на 10–15 мин в трубу. Затем столярным kleem намазывают кромки подрамника, следя за тем, чтобы комки клея не попали на плоскость планшета.

Намазанный клей следует выдержать до начала отлипа. После чего влажный лист бумаги накладывают на подрамник так, чтобы края его свешивались за контуры подрамника на 25–30 мм. Затем края листа загибают на кромки подрамника и, поочередно обжимая угол ладонями, расправляют его, растягивая бумагу в обе стороны. Треугольные складочки, образовавшиеся в углах, заворачивают в сторону и прикрепляют кнопками. Когда бумага станет абсолютно ровной и сухой, срезают все излишки ее и отрезают уголки.

**ПЛАНШЕТ** изготавливается из склеенного в 2–3 слоя картона, соблюдая при этом направление слоев картона, подобно расположению слоев шпона в фанере. Основой для планшета может служить фанера или древесно-волокнистая плита (ДВП, ор-галит). Бумагу приклеивают на планшет столярным kleem с примесью мучного, чтобы клеевой слой был менее хрупким. Может

быть использован клей, приготовленный из муки, крахмала, декстрина, а также поливинил-ацетатной эмульсии (ПВА), разбавленной водой. Клей наносится на сухой лист бумаги широким флейцем, валиком, и, наконец, жесткой одежной щеткой. Если клей наносить кистью, то высыхание бумаги будет неравномерным, так как одна ее сторона будет более влажная, вытянется и при высыхании покоробит основу планшета. На обратную сторону планшета без промедления наклеивают бумагу того же сорта или такую же по качеству. Просушив планшет между листьями бумаги и под грузом, его стороны обрезают и окантовывают лидерином или плотной (тонированной) бумагой, после чего он может быть использован для выполнения на нем чертежа с последующей иллюминовкой.

#### Д. РЕЦЕПТЫ ПРИГОТОВЛЕНИЯ КЛЕЯ

##### Рецепт № 1

Крахмал или мука разводятся в стакане воды (200 мл) комнатной температуры до консистенции густого клея; растерев комки ложкой, содержимое медленно, непрерывно помешивая, выливают в кастрюльку с 0,5 л кипящей воды, поставленную на слабый огонь, помешивают, не доводя клейстер до кипения, дают ему несколько загустеть. После этого клейстер необходимо отжать через чулок или марлю, дать остуть. Если клейстер не отжать, то образовавшиеся в нем мелкие комочки муки или крахмала могут испортить лицевую поверхность планшета.

##### Рецепт № 2

В сосуд с холодной кипяченой водой высыпается измельченный сухой столярный клей, который должен в ней разбухнуть до студнеобразной белесой массы. Этот сосуд помещают в емкость с кипящей водой с таким расчетом, чтобы ни дно, ни стенки его не касались второго сосуда. Когда масса разойдется, станет однородной и темно-коричневой, клей готов. Для повторного использования засохшего клея в него добавляют немного кипяченой воды и ставят в кипящую воду. Этим kleem хорошо приклеивать бумагу при натяжке ее на подрамник, а также выполнять макетные и другие виды работ.

Если столярный клей распускать не в воде, а в пиве шестидневной давности, то клейкие качества клея будут намного выше.

Для приготовления столярного клея необходимо сделать специальную kleеварку, чтобы не пользоваться случайной посудой, при использовании которой, как правило, клей подгорает, теряя при этом свои качества.

#### Рецепт № 3

Приготовленный клейстер (по первому рецепту) в теплом виде, после отжатия смешивают со столярным kleем (рецепт № 2). Пропорции kleев определяются назначением приготавливаемого клея.

Порошок декстринового клея разводится в теплой, кипяченой воде до получения однородной текучей массы. Этот клей пригоден для приклеивания бумаги на подрамник при ее натяжке.

ПВА в сметанообразном виде применяется для приклеивания бумаги к подрамнику при ее натяжке. В жидком виде, после отжатия, ее можно применять для наклейки бумаги на планшет.

Канцелярский силикатный клей непригоден для наклейки бумаги, так как от него бумага со временем желтеет, а в случае попадания его на поверхность бумаги, после покрытия тоном, образуются пятна.

## Глава 4

### ОФОРМЛЕНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ

Надписи на чертежах наносятся чертежным рукописным шрифтом, утвержденным ГОСТ 2.304-68, и является элементом общей композиции листа. Если надписи на чертежах выполнены небрежно или неразборчиво, то при изготовлении изделия по таким чертежам возможны ошибки.

Для выполнения надписей на театральных чертежах рекомендуется шрифты размером (в мм) 5 и 3,5. Надписи наносятся с наклоном и без наклона, прописными и строчными буквами, соответственно указаний, по типу:

- Шрифтом 5 с прописной буквы — «Надпись»;
- Шрифтом 5 прописными буквами «НАДПИСЬ».

#### A. ОСНОВНАЯ НАДПИСЬ ЧЕРТЕЖА

Основная надпись чертежа (угловой штамп) размещается в правом нижнем углу листа и содержит: название учебного заведения, наименование чертежа, даты, подписи и пр.

На листах формата 11 основную надпись чертежа допускается располагать вдоль длинной стороны.

Основная надпись чертежа для выполнения учебных заданий с изображением на листе одного изделия, показана на рис. 11 а.

Основная надпись чертежа со спецификацией, для выполнения учебных заданий с изображением на листе нескольких изделий, показана на рис. 11 б.

Основная надпись чертежа со спецификацией, для выполнения чертежей, показана на рис. 11 в.

Основная надпись чертежа разделена на графы указанных размеров, которые заполняются следующим образом:

- 1 — Наименование изделия (название спектакля) выполняется шрифтом 5 мм.
- 2 — Фамилия и инициалы исполнителя. Подписи преподавателей, проверивших чертеж.

- 3 — Дата сдачи чертежа исполнителем на проверку. Дата проверки чертежа преподавателем.
- 4 — Масштаб изображения изделия на чертеже.
- 5 — Шифр учащегося «2/6», где числитель — шифр студента, знаменатель — номер задания.
- 6 — Порядковый номер акта.
- 7 — Порядковый номер картины.
- 8 — Номер листа.

Графы со 2-й по 3-ю включительно заполняются шрифтом 3,5 мм с прописной буквы, соответственно рис. 11 г.

#### B. МАСШТАБЫ

Масштабом называется отношение длины линии на чертеже к длине соответствующей линии в натуре. Масштаб может быть указан числом, например, масштаб 1:20 (числовой масштаб) или прямолинейным отрезком (линейный масштаб), разделенным на равные части с нанесенными цифрами, указывающими изображаемую действительную величину.

Масштаб, указанный в соответствующей графе основной надписи чертежа, обозначается по типу: — 1:2, 1:5 и т.п. — масштаб уменьшения; 2:1, 5:1 и т.п. — масштаб увеличения, в остальных случаях по типу М 1:2, М 1:5 и т.п. В театральной практике для выполнения чертежей приняты следующие масштабы уменьшения:

- на декорации строенные — М 1:20;
- на мягкие декорации — кулисы, падуги, занавесы, горизонты и т.п. элементы оформления — М 1:50, М 1:100;
- на бутафорию и реквизит — М 1:2; М 1:5; М 1:10;
- на мебель — 1:10.

На изделия криволинейной формы и очертания выполняются шаблоны — чертежи в натуральную величину, с необходимым количеством видов, сечений и разрезов.

Для построения масштаба необходимо знать величину графического изображения одного метра. Для этого необходимо один метр разделить на число, выражющее масштаб. Полученное частное в миллиметрах будет величиной изображения одного метра в соответствующем масштабе.

Например: Определить величину графического изображения одного места в заданном масштабе:

$$\text{В М 1:20} - 100 \text{ см} = 1000 \text{ мм} \text{ разделить на } 20 = 50 \text{ мм}$$

$$\text{В М 1:25} - 100 \text{ см} = 1000 \text{ мм} \text{ разделить на } 25 = 40 \text{ мм}$$

Для определения натурального размера по изображению, а также для изображения изделия, выполненного в масштабе, удобнее всего пользоваться измерительной линейкой с делениями.

Ввиду того, что театральный макет и чертежи на строение декораций выполняются в масштабе 1:20, необходимо научиться быстро определять натуральные размеры изделия, выполненного в этом масштабе, а также переводить натуральные размеры в их масштабное изображение и откладывать на чертеже. Для удобства расчетов приводим таблицу перевода натуральных размеров в масштабах 1:20.

100 см — 50 мм	40 см — 20 мм	10 см — 5 мм
75 см — 37,5 мм	30 см — 15 мм	5 см — 2,5 мм
50 см — 25 мм	20 см — 10 мм	2 см — 1 мм

На основании приведенной таблицы можно сделать вывод о том, что цифровое выражение натурального размера относится к цифровому выражению его масштабного выражения, как 2:1.

Следовательно, для изображения на чертеже длины изделия равной 80 см достаточно 80 разделить на 2, полученное частное — 40 — отложить на изображении в миллиметрах. Для определения натуральной величины отрезка длиной 55 мм достаточно 55 умножить на 2, полученное произведение — 110 — будет являться натуральным размером в сантиметрах.

Поскольку масштабы 1:10 и 1:20 удобны как в определении натуральных размеров по масштабному изображению, так и откладыванию их на масштабном изображении изделия, в дальнейшем, в случае преобразования масштабов, будем называть их про-

межуточными. При выполнении чертежей и изготовлении изделия в таких масштабах, как 1:8, 1:25, 1:30, 1:33, 1:40 и т.п., для определения искомых величин прибегают к вычислениям, построению линейного масштаба или пользованию масштабной линейкой. Гораздо удобнее и оперативно определять искомые величины с помощью пропорционального масштаба — ПМ, при построении которого и используется промежуточный масштаб. Таким образом, усвоение методики решения задач с ПМ (преобразование масштабов) позволит избежать не только ошибок, но точно и быстро определять искомые величины.

#### В. ПРОПОРЦИОНАЛЬНЫЙ (угловой) МАШТАБ. ПРЕОБРАЗОВАНИЕ МАШТАБОВ.

В практической деятельности довольно часто приходится чертеж или изображение увеличивать или уменьшать в несколько раз. Это можно выполнять путем измерения каждой линии и, делая соответствующие вычисления, откладывать новые размеры на чертеже. Гораздо быстрее и достаточно точно делать это, пользуясь ПМ, который строится для каждого данного случая.

#### Г. УМЕНЬШЕНИЕ ИЛИ УВЕЛИЧЕНИЕ ИЗОБРАЖЕНИЯ

Уменьшение заданной на изображении фигуры (рис. 12 а) в два раза можно выполнить с помощью трех видов построенного ПМ.

##### Построение первое

На горизонтальной прямой А (рис. 12 б) из точки О радиусом 50 мм описывают дугу окружности. Из точки М, радиусом 25 мм описывают дугу до встречи с дугой радиуса 50 мм в точке Е, через которую проводят прямую ОЕ. На построенном ПМ, представляющем из себя равнобедренный треугольник ОМЕ с основанием МЕ, из точки О проводят дугу радиусом, равным одному из размеров фигуры, например, размеру В (рис. 12 а). Расстояние КН (по хорде) будет равно 0,5 искомой величины, и т.д.

При определении уменьшаемых (увеличиваемых) размеров фигуры достаточно вместо нанесения засечек, образуемых пересечением дуги со стороны ОМ и ОЕ, измерителем наколоть точки К и Н и измерить расстояние между ними.

### Построение второе

На отрезке прямой АБ (рис. 12 в), равному наибольшему размеру фигуры, из точки Б восстанавливают перпендикуляр к АБ и на его продолжении откладывают отрезок ВС = 0,5 АБ. Соединив точки А и С прямой линией, получают ПМ, построенный на прямоугольном треугольнике. Для удобства в работе с масштабом, АБ делят на произвольное количество равных частей и из точки деления восстанавливают перпендикуляры к АБ до пересечения с прямой АС. Взяв раствором измерителя величину В (рис. 12 а), переносят ее на линию АБ и смотрят, с каким делением (основания перпендикуляра) совместилась игла другой ножки измерителя. Пусть она совпала с делением в точке Д. Уменьшив раствор измерителя до точки Е, получим размер ДЕ = 0,5 В. При увеличении чертежа, деления нужно нанести на сторону ВС, повернув треугольник так, чтобы эта сторона заняла положение стороны АБ.

### Построение третье

Строят произвольный угол АОС (примерно  $30-40^\circ$ ), с отношением сторон ОА:ОС = 2:1 (рис. 12 г.). Таким образом строят ПМ на разностороннем треугольнике. На стороне ОА откладывают отрезок В и из полученной точки Д, параллельно АС, проводят прямую до пересечения со стороной ОС в точке Е. Таким образом, отрезок ОЕ = 0,5 В. При пользовании этим ПМ нужно придерживаться следующих правил графического изображения. Прямую АС, соединяющую стороны треугольника с определенным заданным отношением ОА:ОС, в дальнейшем будем именовать линией пропорциональности (линия подобия). На обеих концах ее наносятся стрелки, соответственно которым всегда можно определять, по каким данным построен ПМ. На прямые, проведенные параллельно линии пропорциональности, подобно ДЕ, стрелка наносится на том конце отрезка, который определяет искомую величину (пропорциональную), подобно ОЕ.

### Д. ОПРЕДЕЛЕНИЕ МАСШТАБА ИЗОБРАЖЕНИЯ ПО ЗАДАННОМУ РАЗМЕРУ

Для определения масштаба изображения необходимо взять хотя бы один натуральный размер, по которому определяют вели-

чину изображения одного места в неизвестном масштабе. После чего, разделив один метр на величину его изображения, получают выражение масштаба, в котором выполнено изделие.

Определение масштаба изображения поясним на примере балюсины (рис. 13 а). На изображении высота балюсины А = 45 мм, при этом ее натуральный размер равен 80 см. Определение масштаба изображения может быть выполнено двумя способами.

#### А. Способ вычислений

Для определения величины графического изображения одного метра в неизвестном масштабе составим пропорцию, где:

$$80 : 45 = 100 : X; \quad \frac{45 \times 100}{80} = 56 \text{ мм};$$

затем один метр, равный 1000 мм, делим на 56 мм, где частное 18 будет являться приближенным выражением масштаба, в котором изображена балюсина.

#### Б. Способ пропорционального масштаба

На стороне ОК (рис. 13 б), которую в дальнейшем будут именовать графиком, откладывают заданную на изображении высоту балюсины — А = 45 мм. На стороне ОЛ, которую в дальнейшем будем именовать масштабом, в масштабе 1:20 откладывают заданный размер балюсины — 80 см и величину одного метра — 100 см. Затем проводят линию пропорциональности — 80—45, параллельно которой линией из точки 100 на стороне «масштаб» определяют величину графического изображения одного метра в неизвестном масштабе. Она равна — 56 мм. Разделив один метр на 56 мм, получают приближенное выражение масштаба, в котором изображена балюсина.

### Е. ОПРЕДЕЛЕНИЕ НЕДОСТАЮЩИХ РАЗМЕРОВ ПО ЗАДАННОМУ РАЗМЕРУ.

На сторонах разностороннего треугольника строим ПМ (рис. 13 в). На стороне «графика» откладывают отрезки, заданные изображением — А — 45 мм, Д — 26 мм, С — 6 мм... На стороне

«масштаб» откладывают заданный размер высоты балюсины — 80 см. Построив линию пропорциональности — 80:45, с точек С-6 и Д-26, расположенных на стороне «графика», на стороне «масштаб» определяют недостающие размеры — С = 11 см, Д = 46 см.

Очевидно, что для определения всех размеров балюсины было бы целесообразнее пользоваться ПМ, построенным на равнобедренном треугольнике (рис. 12 б), что позволило бы избежать многоразовой настройки линейки и угольника для проведения, как минимум, 13 параллельных линий.

В этом случае предлагается построить ПМ в иной последовательности и расположении его на листе, что дает возможность работать рейсшиной и представляет определенные удобства в измерении искомых величин измерительной линейкой.

Масштабное изображение высоты балюсины 80 = МЕ расположим на листе горизонтально и из точек М и Е дугой радиуса, равной А = 45 мм, построим равнобедренный треугольник МЕО (рис. 13 г). В этом случае достаточно на одной из сторон равнобедренного треугольника отложить графическое изображение отрезка, натуральную величину которого мы хотим определить, например, отложим на стороне ОЕ отрезок Д-26, и из точки Н проведем по рейсшине горизонтальную прямую, до встречи с другой стороной треугольника, в точке К. Отрезок НК будет являться масштабным изображением искомой натуральной величины Д = 46 см.

#### Ж. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРОПОРЦИОНАЛЬНОСТИ МЕЖДУ ЗАДАННЫМИ РАЗМЕРАМИ И ИЗОБРАЖЕНИЕМ

Следует обратить внимание на то, что в предыдущем примере мы определяли недостающие размеры балюсины Д и С по одному указанному натуральному размеру, по ее высоте, равной 80 см, что соответствует на изображении А-45 мм. На этом же изображении задан и другой ее размер, ширина балюсины, равная 30 см, что соответствует графическому изображению, равному В-12 мм (рис. 13 а).

Возможно ли при определении недостающих размеров баля-

сины сохранить ее пропорции на изображении и заданные размеры по высоте и ширине?

Прежде чем ответить на этот вопрос необходимо определить, существует ли равенство отношений, пропорциональность, между указанными натуральными размерами и их соответствующим графическим изображением.

Из арифметики известно, что два равных отношения образуют пропорцию. Например: отношение 40:24 примерно равно 1,66, как и отношение 30:18 примерно равно 1,66.

Следовательно, по этим отношениям мы можем составить пропорцию  $40:24 = 30:18$ .

Если пропорция составлена верно, в соответствии с равенством отношений, то произведение средних членов пропорции равно произведению крайних:  $24 \times 30 = 720$ ;  $40 \times 18 = 720$ . И, наконец, правильность составленной пропорции подтверждается построенным ПМ (рис. 13 д), где линии пропорциональности, построенные равными отношениями 40:24 и 30:18, параллельны.

В нашей задаче, где 80 и 30 — натуральные размеры высоты и ширины балюсины в сантиметрах, а 45 и 12 — высота балюсины на изображении в миллиметрах — отношение 80:45 примерно равно 1,77, а отношение 30:12 равно 2,50.

Поскольку в этих изображениях нет равенства, следовательно, по ним не может быть составлена пропорция  $80:45 = 30:12$ , это подтверждается и тем, что произведение средних членов пропорции не равно произведению крайних —  $45 \times 30 = 1350$ , а  $80 \times 12 = 960$ . И, наконец, на ПМ (рис. 13 е) мы видим, что линии пропорциональности, образованные отношениями 80:45 и 30:12, не параллельны, а следовательно, между ними отсутствует подобие-пропорциональность.

Таким образом, в случае сохранения подобия изображения балюсины по заданной ее высоте соответственно изменится ее подобие и размеры по ширине. Так, наибольшая ширина балюсины будет не 30, а 21 см, и т.д. Если сохранить подобие по заданной ширине, то высота балюсины будет не 80, а 112 см. Из всего этого следует, что в данном случае по двум заданным размерам на изображении балюсины сохранить ее подобие при переводе в натуральное изображение нельзя.

Поэтому на изображении надо ставить один размер, главный. В данном случае им будет являться размер высоты балюсины, т.к. ее высота пропорциональна человеку. Все остальные размеры определяются подобно рис. 13 в, или рис. 13 г.

### 3. ПЕРЕВОД ИЗОБРАЖЕНИЯ ИЗ ОДНОГО МАСШТАБА В ДРУГОЙ И ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАЗМЕРОВ

Для перевода изображения из одного масштаба в другой необходимо знать либо масштаб изображения, либо один из размеров, по которому определяют масштаб изображения.

Например: на рис. 14 а задано изображение в масштабе 1:40, необходимо перевести его (увеличить) в масштаб 1:30 и определить натуральные размеры.

Зная величину изображения одного метра в указанных масштабах, строим ПМ (рис. 14 б), на котором параллельно линии пропорциональности 100:100<sub>1</sub> отрезки А и Б, заданные в масштабе 1:40, переводим соответственно A<sub>1</sub> и B<sub>1</sub> в масштаб 1:30. Таким образом мы перевели изображение из одного масштаба в другой. Для определения натуральных размеров к стороне М – 1:30 построенного ПМ пристраивают промежуточный масштаб 1:20, с помощью которого определяют натуральные размеры (рис. 14 в).

На этом рисунке можно проследить, что для перевода величины А в другой масштаб – A<sub>1</sub> и для определения ее натурального размера – O–A<sub>1</sub> = 132 см, приходится дважды настраивать по линейке угольник. Это представляет определенные неудобства в работе, снижает точность перевода изображения из одного масштаба в другой и определение натуральных размеров, а также увеличивает время на выполнение работы.

Чтобы избежать этих неудобств, пристраиваемый промежуточный масштаб 1:20 строят не под произвольным углом, а из точки О, радиусом, равным 50 ми (что равно одному метру в М 1:20), проводят дугу до встречи с линией пропорциональности 100–100<sub>1</sub> в точке 100<sup>1</sup>. В этом случае увеличение или уменьшение изображения и определение натуральных размеров выполняется одновременно. И, наконец, чтобы избежать настройки по линейке угольника и работать только рейсшиной, что ускорит процесс построений, линию пропорциональности располагают горизонтально.

### И. ПРИМЕНЕНИЕ ПРОПОРЦИОНАЛЬНОГО МАСШТАБА ПРИ ПОСТРОЕНИИ ПЕРСПЕКТИВНЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ

Применение ПМ в практике построения перспективных изображений не только сокращает время, затрачиваемое на построение, но и позволяет строить изображение, не выходя за пределы картинной плоскости. На наших примерах рассмотрим случаи построения перспектив параллельных прямых без применения их истинной точки схода, которая в большинстве случаев располагается за пределами картинной плоскости или листа, на котором выполняют изображение.

**При мер п ер в ы й.** На изображении (рис. 15 а) стенка задана основанием ab и высотой aA с точкой 1, принадлежащей горизонту. Построить перспективу вертикальной стенки, расположенной к картине под случайным углом. Для этого из точки b поднимают перпендикуляр, который на пересечении с горизонтом образует точку 2. После этого к вертикали b2 строят ПМ a<sub>1</sub>–1<sub>1</sub>; b<sub>2</sub>–2 = a<sub>1</sub>–A<sub>1</sub> : b–B, с помощью которого на перпендикуляре b2 определяют высоту стенки B. Правильность выполненного построения проверяется тем, что если продолжить линии основания и верха стенки, то они пересекутся на линии горизонта в точке x, точке схода горизонтальных параллельных прямых, которая будет располагаться за пределами картинной плоскости.

**При мер в т о р о й.** На ортогональном изображении стенки aAB<sub>2</sub> с перспективным искажением по высотам (рис. 15 б) заданы:

- Высота театрального горизонта – ТГ. Понятие и назначение ТГ будет раскрыто в главе 7 «Графический расчет перспективного искажения декорации по высотам».
- Высота карниза 1–A, на вертикали a–A<sub>1</sub>.
- Ширина оконного проема 4–5, с высотой окна от подоконника 4–6.
- Ширина дверного проема 2–3, высота которого равна высоте оконного проема.

Определить перспективное искажение по высотам – карниза, дверного и оконного проемов. Для этого к вертикали B<sub>2</sub> строят ПМ ТГ–A<sub>1</sub> : ТГ–B = ТГ–1<sub>1</sub> : ТГ–1<sub>1</sub><sup>1</sup> и соединяют точки 1–1<sub>1</sub><sup>1</sup> на клонной прямой. Таким образом, высота карниза будет изменяться в полосе A<sub>1</sub>–B1<sub>1</sub><sup>1</sup>.

Для определения перспективного искажения высоты дверного и оконного проемов через вертикаль 4–6, определяющую высоту оконного проема, выполняют сечение стенки — Б. После чего к вертикали стенки аА строят ПМ  $TГ-B_1:TГ-A = TГ-6_1:TГ-6_1^1$  и соединив точки  $6_1^1$  — 6 этой наклонной прямой, определяют высоты дверного проема в точках 8 и 9 и оконного проема в точке 7.

Познакомившись с методикой построения различных видов пропорциональных масштабов и способами их применения, мы можем оценить их достоинства и недостатки, только пользуясь ими в практической деятельности. Соответственно мы сможем выбирать тот или иной вид построения ПМ, который наиболее прост и удобен как в построении, так и в пользовании применительно к решаемой задаче.

---

**ЧАСТЬ ВТОРАЯ**

---

**ТЕАТРАЛЬНОЕ ЧЕРЧЕНИЕ**

---

## Глава 5

### ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН И ОСЕВОЙ РАЗРЕЗ СЦЕНЫ

Генеральный план и осевой разрез сцены являются основными документами, по которым художник спектакля воплощает свой замысел в пространстве сцены. Чтобы избежать ошибок в сочинении и проектировании оформления спектакля, к этой документации предъявляются повышенные требования. Они обеспечиваются точностью обмера сценической коробки и масштабным изображением габаритных площадей на уровне планишета сцены — плане и осеном разрезе. Эта документация выполняется в масштабе 1:20, так как театральный макет, являющийся одним из средств проектирования декорации, изготавливают в этом же масштабе.

В этой главе, для краткости описания некоторых условных изображений, нанесенных на генеральный план и осевой разрез сцены, мы будем пользоваться соответствующей нумерацией позиций, принятых условных обозначений, приведенных в таблице на рис. 16.

На генеральном плане сцены изображают: ширину зеркала сцены; антрактный занавес (см. поз. 1), вид занавеса, раздвижной — РАЗ, подъемный — ПАЗ; размещение карманов и складских помещений, примыкающих к сцене; порталные башни; круг и кольцо; проекцию боковых и задней галерей (наносят пунктирной линией); крайние боковые места первого ряда партера — БМ. Лучами — А, проведенными с этих мест соответственно ширине зеркала сцены, определяют зону наиболее активного просмотра декорации.

На изображении подъемно-опускной площадки числителем со знаком «+» указывают предельный подъем площадки, по отношению к планишету сцены, а знаменателем со знаком «—» предел ее нижнего уровня, +170/-160 (см. поз. 2).

Места съемных щитов планишета и настила круга изображают пунктирной линией (см. поз. 3).

На проекции проемов арок, проходов во вспомогательные помещения и т.п. в разрыве их изображения наносят габаритную высоту (см. поз. 4).

На изображение планишетных лючков для подключения световой аппаратуры наносят знак «Напряжение», указывают место расположения лючка, «П — планишет», «Г» — галерея, а цифрой указывают количество включений (см. поз. 5).

Правила противопожарной безопасности предписывают, что декорации на сцене устанавливают с таким расчетом, чтобы слева, справа и сзади декорации был противопожарный проход, на площадь которого устанавливать декорации запрещается. После выделения зоны противопожарного прохода оставшуюся площадь сцены ограничивают «красными линиями». Передняя линия проходит по плоскости зеркала сцены или плоскости противопожарного занавеса со стороны сцены.

Площадь Сцены, ограниченную красными линиями, в дальнейшем будем именовать рабочей площадью сцены, на которую для удобства определения положения декорации наносят метровую сетку. Для этого от передней красной линии в глубину и от осевой красной линии сцены влево и вправо на расстоянии одного метра проводят горизонтальные и вертикальные линии, образующие квадраты со сторонами, равными одному метру. Обычно по расстоянию между боковыми красными линиями определяют длину штанкета.

Линии, ограничивающие рабочую площадь сцены и осевую линию сцены (совпадающую с осевой линией зрительного зала), изображают красным цветом, от чего и пошло название этих линий. При однотоновой печати генеральной планировки сцены эти линии наносят в два раза толще линий сетки.

В разрыве левой или правой боковой красной линии изображают расположение переходных мостиков, в местах примыкания их к галереям, наносят размер уровня настила мостика по отношению планишета сцены (см. поз. 6).

Рядом с боковыми красными линиями соответственно стороне управления штанкетом наносят риску — его проекцию на плане, и, начиная от передней красной линии, выполняют нумерацию

штанкетов. Если штанкет имеет машинный привод, то после нанесения его номера ставят букву — «М».

Расположение софитов обозначают буквой «С». Справа римской цифрой наносят порядковый номер софита и максимальную высоту подъема от планшета сцены до ег. низа — С 11 1000 (см. поз. 7).

На осевом разрезе изображают все устройство и оборудование, нанесенные на генеральный план сцены, а также архитектурную высоту зеркала сцены и высоту порталовой надуги: колосники, галереи и переходные мостики, расположение штакетных подъемов, софитов и т.п.

При вычерчивании осевого разреза сцены уклон планшета сцены, как правило, не изображают.

На проекции крайнего бокового места первого ряда партера — ЕМ, от пола зрительного зала, наносят высоту точки зрения зрителя, равную 125 см, — ОМ (см. поз. 9). Она определяет уровень взгляда зрителя, расположенного на оси зрительного зала, по отношению к планшету сцены. От этой точки проводят луч — Б, определяющий просмотр сценического пространства в вертикальной плоскости с первого ряда партера.

После измерения просматриваемости сценического пространства с первого ряда балкона проводят линию — В, определяющую границу просматриваемости сценического пространства в вертикальной плоскости (см. поз. 9).

На генеральном плане и осевом разрезе сцены изображают и другие сведения, необходимые для проектирования театральных декораций, такие, как расположение проекционной камеры — ПрК и ее высоту (см. поз. 10); места, не подлежащие загромождению, — пожарные краны — ПК; высоту планшета сцены (на барьере оркестровой ямы) по отношению к зрителю, сидящему в первом ряду.

Генеральный план и осевой разрез сцены, ввиду громоздкости занимаемой площади, выполняют раздельно в количестве трех комплектов. Для главного художника, заведующего художественно-постановочной частью и макетной мастерской. Изображение наносят на планшет или тонкий подрамник со средником, защищенный ДВП и оклеенный чертежной бумагой. С помощью губного пульверизатора и компрессора изображение покрывают прозрачным нитролаком, разведенным ацетоном или нитрорастворите-

лем. Покрытие предохраняет изображение от загрязнения и позволяет мягким карандашом выполнять различные проверочные и расчетные построения, которые потом хорошо удаляются резинкой.

При раздельном вычерчивании соблюдают расположение видов (рис. 16).

На свободном от графики месте наносят некоторые условные изображения с их расшифровкой, а также основные параметры сцены и техническую характеристику оборудования. Необходимо иметь в виду, что чрезмерное увеличение наносимой информации усложняет работу с этими документами.

Хорошо продуманная и проверенная тональная насыщенность изображения, толщина габаритных линий, композиция и выбранный размер шрифта для написания основных параметров сцены и технической характеристики оборудования, обеспечат наглядность и удобство в работе.

Для работы в макете используют более удобный тиражированный план сцены, выполненный в границах ее рабочей площади, который в дальнейшем будем именовать рабочим планом сцены. Для тиражирования его вычерчивают в масштабе 1:20 в указанных границах с нанесением передней, задней, боковых и осевой красных линий, расположения штакетов, софитов, переходных мостиков и т.п. информацией, необходимой для проектных работ.

В случае возникновения вопросов, связанных с определением просмотра декорации в горизонтальной плоскости сцены, путей подачи и эвакуации декорации, рабочий план сцены, с нанесенной на него планировкой декорации, накладывают на генеральный план сцены. Если возникает необходимость в определении просмотра декорации в вертикальной плоскости сцены или в определении количества и размера падуг, то к генеральному плану сцены приставляют боковой разрез, на котором при вычерчивании сохраняют проекционные связи.

Для подготовительной работы художника и для документации спектакля генеральный план, совмещенный с осевым разрезом сцены, обычно тиражируют в масштабе 1:50. Масштаб исполнения этого документа создает определенные неудобства при переводе планировки декорации в масштаб 1:20, в котором принято выполнять расчетно-графические работы, макет и

рабочие чертежи. Гораздо удобнее этот документ выполнять в масштабе 1:40. В этом случае, при переносе планировки декорации в масштаб 1:20, достаточно графическое изображение увеличить в два раза. В случае определения натурального размера отрезка, заданного в масштабе 1:40, его величину изображения в миллиметрах умножают на четыре. Полученное произведение будет являться натуральной величиной измеряемого отрезка в сантиметрах.

На лицевой стороне генерального плана, совмещенного с осевым разрезом сцены, на свободном от графики месте наносят основные условные изображения с расшифровкой. Справа внизу

документа печатают атрибутивные сведения, содержащие: название театра, название спектакля, фамилию автора пьесы, номер акта, картины (нанесенной планировки декорации), фамилию художника и режиссера спектакля, фамилию заведующего художественно-постановочной частью, дату начала работы и премьеры спектакля, масштаб. На обратной стороне в таблице печатают основные параметры сцены (размер архитектурного портала и зеркала, диаметр круга) и технологическую характеристику оборудования (длина и грузоподъемность штанкетов, скорость вращения круга и т.п.). Этот документ может быть использован для паспорта спектакля.

## Глава 6

### ПЛАНИРОВКА ДЕКОРАЦИИ

Планировка декорации рождается в процессе работы художника над сочинением оформления спектакля и уточняется в работе над макетом, в репетиционный период и после соответствующей проверки на сцене. На планировку декорации наносят все детали оформления: занавесы, падуги, кулисы, мебель, а также размещение рабочих станков и лестниц. По планировке декорации на генеральном плане определяют просматриваемость будущей декорации в сценическом пространстве из зрительного зала, а также моделируют на макете пути подачи и уборки декорации со сцены. Она является своеобразным с б о р о ч н ы м ч е р т е ж е м , по ней определяют углыстыковки, способы примыкания или присоединения стенок, а также габариты элементов оформления. По ней определяют конфигурацию и размеры половиков и потолков, производят монтировку декорации в мастерских и установку их на сцене. Такую планировку принято называть основной планировкой декорации.

В учебном процессе, для выполнения чертежей, основную планировку декорации выполняют в карандаше, на листе формата 24 и, как правило, в масштабе 1:20 (рис. 19). В случае создания иллюзорного сценического пространства (декорации с перспективным искажением по высоте) основную планировку вычерчивают в комплексе с осевым разрезом сцены, на котором выполняют графический расчет перспективного искажения декорации по высоте. На основной планировке декорации линию зеркала сцены наносят толщиной 0,4–0,5 мм; портал, ограничивающий ширину зеркала сцены толщиной 1,3–1,5 мм, протяженностью влево и вправо на 30–35 мм. Ось сцены изображают штрих-пунктирной линией толщиной 0,4–0,5 мм, которую наносят на всю глубину планировки декорации от линии зеркала и обозначают надписью «Ось сцены».

В этом случае сетка из метровых квадратов на основную пла-

нировку не наносится, так как она будет мешать чтению планировки и нанесению на нее размеров.

Если необходимо снять планировку декораций с макета, то в этом случае поступают следующим образом. Макет ставят на лист бумаги и попавшие в плоскость листа контуры стенок и станков, образующие планировку декорации, с лицевой стороны обводят карандашом. Не попавшие в плоскость листа элементы оформления наносят на планировку после их соответствующего обмера. Если по каким-то причинам снять планировку с макета этим способом не представляется возможным (макет смонтирован на панциште, стенки, образующие планировку декорации, смонтированы со стенками), то в этом случае из полосок чертежной бумаги делают выклейку, повторяющую планировку декорации в макете, и соответственно переносят ее на лист бумаги. Чтобы в склеенном виде полоски сохраняли выклеенную планировку декорации, их нарезают шириной 40–45 мм.

Стенка на основной планировке декорации и рабочих чертежах изображается двумя сплошными основными линиями обводки толщиной 0,6 мм на расстоянии 1,5–1,8 мм, включая толщину обводки линий. Станки, лестницы и другие подобные элементы оформления изображают сплошными основными линиями по их виду сверху.

На планировке декорации (рис. 19), ввиду ее мелкого изображения, стенки, дверные и оконные проемы, двери и оконные рамы и т.п. элементы нанесены одной линией.

Для привязки основной планировки декорации к плану сцены, базами при нанесении размеров будут являться ось сцены и линия зеркала. На планировку наносят только те размеры, которые определяют положение декорации на сцене. На основной планировке, на рабочих и габаритных чертежах, размеры, как правило, наносят от лицевой линии вычерчиваемого элемента декорации. Изображенные на планировке элементы оформления

нумеруют слева направо, и в этой же последовательности их вычерчивают, начиная с верхнего левого угла листа бумаги.. Нумерацию наносят в кружке диаметром 10 мм горизонтальным написанием цифр 5 ми. Кружок со стрелкой располагают к середине лицевой стороны поверхности элемента декорации на расстоянии 20—25 мм.

Для представления расположения декорации в сценическом пространстве над планировкой в рамке М 1:40 по зеркалу сцены

выполняют произвольный тональный рисунок, на который, по необходимости, наносят нумерацию элементов оформления соответственно нумерации, нанесенной на планировке декораций. Нумерация наносится цифрами 2,5 ми, в кружках диаметром 6—7 мм, которые тоном не покрываются.

На основной планировке декорации иллюминовка выполняется только на изображении стакнов, лестниц и т.п. элементах тоном, установленным на древесину.

## Глава 7

### СОЗДАНИЕ СЦЕНИЧЕСКОГО ИЛЛЮЗОРНОГО ПРОСТРАНСТВА

Применение театральных декораций при исполнении представлений берет свое начало с давних пор. Однако декорации, создающие у зрителя иллюзорное пространство, смогли появиться только при соответственном развитии науки перспективы. Основоположником этой науки принято считать итальянского теоретика искусства, архитектора и художника эпохи Возрождения Филиппо Брунеллески (1377–1446). Другой крупнейший итальянский зодчий и скульптор Лоренцо Гиберти (1378–1455) определил законы построения перспективных изображений, перенеся их на скульптурные рельефы и применил их, выполняя рельефные изображения для всемирно известных бронзовых дверей собора Санта Мария дель Фьоре во Флоренции.

Впервые среди художников теория перспективы в общих чертах была изложена в 1458 г. итальянским живописцем Пьеро дель Борго (1406–1492).

Большой вклад в теорию перспективы внес гениальный итальянский художник и ученый Леонардо да Винчи (1452–1519), который изложил их в «Трактате о живописи». Он считал, что перспектива относится к «механическим наукам», которыми не должен пренебрегать ни один живописец. «Практика всегда должна быть построена на хорошей теории, для которой перспектива – руководитель и вход, и без нее ничто не может быть сделано хорошо в случаях живописи».

Леонардо да Винчи впервые разделил перспективу на три основные части:

1. Линейная перспектива.
2. Воздушная и цветовая перспектива.
3. Перспектива четкости очертания формы предметов.

Два последних раздела, из-за сложности исследования и отсутствия аргументированных законов, не получили дальнейшего теоретического развития, поэтому художники превращают их в практику на основе личного восприятия и опыта. Первый раздел перспективы развился в точную науку – линейную перспективу,

которая позднее вошла как составная часть в начертательную геометрию – науку о методах изображения.

В разработке науки о перспективе приняло участие последующее поколение. Гениальных художников постепенно сменила плеяда не менее гениальных ученых, таких, как математик, гравер и художник Альбрехт Дюрер (1471–1528); математик Гвидо Убальди (1545–1607); математик и архитектор Жерар Дезарг (1593–1662); архитектор и художник Андреа дель Поццо (1642–1709), и многие другие.

Значительный вклад в развитие науки о методах изображения внес геометр, инженер и общественный деятель времен французской революции Гаспар Монж (1746–1818).

Большой вклад в науку о перспективе внесли русские художники и педагоги: А.П. Лосенко (1737–1773), А.Т. Венецианов (1780–1842), П.П. Чистяков (1832–1904) и многие другие. В советский период внесли вклад в эту науку профессора Н.А. Рынин, И.П. Машков, А.Г. Климухин, Г.А. Владимирский, С.А. Соловьев и другие.

Перспектива объясняет законы, по которым окружающие нас предметы на плоскостном изображении принимают самые различные очертания и формы в зависимости от того, на каком расстоянии и в каком положении они находятся относительно глаз наблюдющего. Она дает графические приемы, с помощью которых на двухмерной плоскости картины можно достаточно точно воспроизвести все три измерения предмета и его положение в пространстве. Она необходима, чтобы на эскизе расположить декорации и мебель, подчинив их изображение перспективным масштабам широты, глубины и высоты.

Таким образом, если при построении перспективы предметы были соблюдены все законы и приемы, то по выполненному изображению можно произвести реконструкцию, т.е. определить все его размеры и положение в пространстве.

И тем не менее, художники, как правило, обычно пренебрегают

законами построения предмета, мотивируя это тем, что законы линейной перспективы не тождественны законам зрительного восприятия, и в основном полагаются на чутье и интуицию. Естественно, что по такому эскизу выполнить реконструкцию не представляется возможным. В этом случае, перевод эскиза в макет выполняют визуально, стараясь максимально сохранить его композицию в сценическом пространстве, и этот способ к методу реконструкции не имеет никакого отношения. Метод реконструкции требует более подробного освещения, он будет рассмотрен в готовящемся к изданию учебно-методическом пособии.

При проектировании глубокого и высокого интерьера или экsterьера на сцене, не располагающей необходимой глубиной и высотой, у художника возникает задача, как создать у зрителя иллюзию большого пространства. Результатом этой работы художника будут декорации с перспективным искажением по высотам. Процесс создания таких декораций представляет собой частный случай и сродни процессу построения рельефного перспективного изображения.

Рельефным называют перспективное изображение, выполненное не на одной плоскости, а в пространстве, уменьшенном по сравнению с изображаемым.

Перевод рельефа с рисунка в материал обычно делают по чертежам, выполненным в ортогональных проекциях, определяющим основные размеры деталей композиции рельефа по ширине, глубине и высоте. Глубина создаваемого рельефа будет зависеть от толщины материала, выбранного художником.

Общность процессов создания рельефного перспективного изображения и сценического иллюзорного пространства рассмотрим на рис. 17 и 18.

На фронтальном виде (рис. 17) задано изображение двух однорадиусных арок — 1 и 2 со стенкой 3, к которой примыкает арка 2. Соответственно заданной или выбранной на профильном виде, вид справа, толщине материала А—Б, и выбранной глубине рельефа А—4, определяемого положением стенки 3, и по заданной высоте горизонта определяют точку схода  $P^1$ .

Для этого из точек С и Д проводят горизонтальные линии до встречи с лицевой поверхностью материала, и на вертикали — А, определяют основание —  $D^1$  и высоту —  $C^1$  — начало первой

арки. После этого в той же последовательности на вертикали — 4, наибольшей глубине создаваемого рельефа, определяют высоту арки — 2, примыкающей к стенке — 3, высота и положение которой будет определяться точками  $c^1-d^1$ . Проведением лучей  $C-C^1$  и  $D-D^1$  определяют точку схода  $P^1$ . Таким образом, в образованной вертикальной лучевой плоскости  $D^1-P^1-C^1$  будут пропорционально сокращаться высота и глубина арок и проход между ними:

В дальнейшем начало первой арки  $D^1-C^1$  будем именовать начальной высотой, а высоту арки  $c^1-d^1$ , примыкающей к стенке 3 — крайней высотой перспективного сокращения (искажения) арок.

При изменении толщины материала в сторону увеличения, вид слева,  $A^1-B^1$  и выбранной глубине рельефа  $A^1-4^1$  высота, глубина арок и ширина прохода между ними будут пропорционально увеличиваться соответственно вновь построенной вертикальной лучевой плоскости  $D^2-P^2-C^2$ .

При этом необходимо заметить, что если в плоскости начальной высоты изображают человека, то в плоскости крайней высоты он будет сокращаться соответственно построенной вертикальной лучевой плоскости, т.е. пропорционально сокращению арок по высоте.

Этот способ расчета построения рельефного изображения применяют при выполнении диарам. Где построение изображения на плоскости, средствами линейной перспективы — задний фон, сочетается с предметами в натуральную (макет) величину спереди.

Анализ построения изображений интерьера способом боковой стенки, способ А. Дюрера (рис. 18) позволит нам увидеть общность этих процессов. Идея способа боковой стенки заключается в том, что изображение строится по принципу конического проецирования с объекта, заданного в ортогональных проекциях. Следовательно, для построения изображения на картинной плоскости необходимо иметь:

Объект изображения, заданный на плане и боковом виде; точку стояния —  $O_1$ ; точку зрения —  $O$ ; проекцию картинной плоскости на плане и боковом виде и картинную плоскость. В этой системе через  $O_1$  на плане и  $O$  на боковом виде к различным точкам объекта проводят проектирующие лучи — линии, образующие точки пересечения с картинной плоскостью.

Для построения изображения интерьера обычно задаются:

*На плане* — планировкой интерьера, позиция 1 — БВГД, дверным 4–5 и оконным 7, 9, 6, 8 проемами. По необходимости задаются и другими элементами интерьера.

*На боковом виде* — высотой интерьера — горизонтальная прямая 1–1<sup>1</sup>, высотой дверного проема 4<sup>1</sup>–5<sup>1</sup> и положением оконного проема 7<sup>1</sup>, 9<sup>1</sup>, 6<sup>1</sup>, 8<sup>1</sup>.

Построение выполняют в следующей последовательности:

*На плане* — определяют положение точки стояния О<sub>1</sub>, располагающуюся на оси интерьера (сцены), на расстоянии от плоскости картины — зеркала сцены, равном диагонали картины.

Из точки В проводят луч О<sub>1</sub>–В до пересечения его с проекцией картинной плоскости в точке О<sub>1</sub>В<sub>1</sub>, из которой на картинную плоскость опускают перпендикуляр.

*На боковом виде* — определяют точку зрения О, располагающуюся на пересечении перпендикуляра из точки стояния и выбранной высотой горизонта (театрального горизонта).

С основания интерьера, точки в<sup>1</sup> и его высоты 1<sup>1</sup> проводят лучи О–в<sup>1</sup> и О–1<sup>1</sup> до пересечения их с картинной плоскостью, на вертикали О<sup>1</sup>–А. Измерив их высоты О<sup>1</sup>–в<sub>0</sub> и О<sup>1</sup>–1<sub>0</sub>, откладывают от основания картины, на перпендикуляре О<sub>1</sub>В<sub>1</sub>.

Заметим, что поскольку стенки интерьера с принадлежащими им дверным и оконным проемами перпендикулярны картинной плоскости, то они будут иметь общую точку схода — Р, главную точку схода.

Таким образом получают изображение интерьера, построенно го с плана (позиция 1 — БВГД) и бокового вида.

Как сохранить полученное изображение интерьера, расположив его в пространстве (пространстве сцены) с меньшей глубиной Е, Ж, З, И? В театре в этом случае художник прибегает к созданию так называемого сценического иллюзорного пространства, результатом которого будут декорации с перспективным искажением по высотам. Для достижения этого выполняют следующие построения.

*На плане* определяют активную зону просмотра зрителем рабочей площади сцены, на которой будет преимущественно располагаться декорация.

Для чего с боковых мест первого ряда партера — БМ, лучами, проходящими через ширину зеркала сцены Б–Д, определяют на

оси сцены точку схода — Р<sub>1</sub>. Затем на пересечении лучей БМ–Р<sub>1</sub> с лучами О<sub>1</sub>–в и О<sub>1</sub>–г определяют ширину задней стенки в–г, позиция — 2, а на боковых стенках расположение дверного и оконного проемов. Такая планировка декорации обеспечивает оптимальный ее просмотр зрителями, расположенными в партере.

*На боковом виде* линией связи, проведенной с точки схода — Р<sub>1</sub> (на плане), пересекающейся с заданной высотой ТГ, определяют точку схода — Р<sub>2</sub>. Затем пересечением лучей 1–Р<sub>2</sub> и О–1<sup>1</sup>, или луча О–1<sup>1</sup> и линии связи с позиции — 2, стенки в–2, и наконец, луча 1–Р<sub>2</sub> и линии связи с позиции — 2, стенки в–2 определяют крайнюю высоту декорации в точке 2<sup>1</sup>. Следовательно, высота декорации интерьера и все, что в нем расположено, будут сокращаться по высотам в пределах вертикальной лучевой плоскости, построенной с начальной высоты интерьера и точки схода Р<sub>2</sub>.

Для определения перспективного искажения верха оконного и дверного проемов проводят лучи Р<sub>2</sub>–б<sub>0</sub> и Р<sub>2</sub>–4<sub>0</sub>, которые, пересекаясь с линиями связи, проведенными из соответствующих точек на плане (позиция 2), определяют их высоты.

Заметим, что, компонуя сценическое пространство, художник может расположить декорации вне зоны активного просмотра (на плане позиция 3). В этом случае точки схода Р<sub>1</sub> и Р<sub>2</sub> не будут располагаться на одной линии связи. Тогда крайнюю высоту декорации — 3<sup>1</sup> определяют пересечением луча О–1<sup>1</sup> с линией связи, проведенной из положения позиции — 3, стенки в<sub>1</sub>–2<sub>1</sub>.

Как правило, точка схода Р<sub>2</sub> не попадает в рабочую площадь листа. В этом случае для определения перспективного искажения верха оконного и дверного проемов и других элементов оформления, после определения крайней высоты, строят ПМ ТГ : 1 = ТГ : 2<sup>1</sup>.

При построении изображений (рис. 17 и 18), мы установили, что общность процессов заключается не только в способе построения изображений, но и в том, что в обоих случаях мы ограничены глубиной изображения.

Напомним, что при создании рельефной перспективы человек, изображенный в плоскости начальной и крайней высот арок, сокращался по высоте (и ширине) пропорционально сокращению арок. При создании сценического иллюзорного пространства возникает осложнение. Оно связано с тем, что фигура актера, при-

ближаясь к декорации или удаляясь вглубь сцены, может разрушить иллюзию пространства, созданного средствами перспективы, так как актер-модуль не может сокращаться по ширине и высоте, пропорционально перспективному искажению декорации.

Чтобы избежать этого, при определении *крайней* высоты декорации учитывают факторы, влияющие на создание иллюзорного сценического пространства, а в некоторых случаях и на об разно-композиционное решение спектакля. К таким факторам в первую очередь необходимо отнести оптимальный выбор высоты *театрального горизонта* — *ТГ*.

Если в каком-либо другом виде изобразительного искусства выбор высоты горизонта является элементом композиционно-образного решения произведения, то в нашем случае дело обстоит несколько сложнее, так как выбор его высоты в первую очередь обусловлен высотой модуля, то есть ростом актера.

Художники театра давно заметили, что при создании сценического иллюзорного пространства сокращение декорации по высоте, как правило, надо начинать с выбора высоты *ТГ*, который располагается не ниже 80 см. Это высота стола, которая должна оставаться неизменной как в начальной, так и в крайней выбранной высоте декорации, так как со столом, расположенным в глубине сцены, должен работать актер.

В драматическом театре начальную высоту проектируемой декорации, например, избы Ивана Сусанина, художник выбирает, руководствуясь создаваемым им образом. В оперном театре для обеспечения просмотра декорации и действия, происходящего в глубине сцены, для зрителей, располагающихся на галерках, художник вынужден выбирать начальную высоту декорации в границах высоты зеркала сцены, существующей в данном театре. Таким образом, оперная декорация избы Ивана Сусанина зачастую выглядит как «замок».

Следовательно, выбор высоты *ТГ* зависит от:

1. высоты модуля — актера, высота которого постоянна;
2. начальной высоты проектируемой декорации;

3. архитектоники декорации и насыщенности ее элементами ярко выраженного геометрического характера;
4. наличия станков, пандусов и лестниц;
5. высоты зеркала сцены, глубины сцены и уклона ее планшета.

Рассмотрим случай выбора высоты *ТГ* при низкой начальной высоте декорации. На рис. 26 а высота *ТГ* определена в пределах 80 см. При этом заметим, что на вертикали *Д* сокращение досок по ширине, расположенных ниже и выше *ТГ*, почти не отличается от их ширины в начальной высоте стенки на вертикали *С*. И в то же время, при выборе большей высоты *ТГ* (рис. 26 б) происходит резкое сокращение изображаемых досок, расположенных выше *ТГ*.

Анализируя выполненные построения, мы можем сделать выводы:

- для адекватной передачи изображения (рис. 18), позиция 2, необходимо построить станок-пандус с высотой *H*;
- начальная и крайняя высоты перспективного искажения декорации могут задаваться на любой глубине планировки и не обязательно на уровне потолка;
- пространственное оформление спектакля связано с движущейся фигурой актера;
- ширина и высота арок, оконных и дверных проемов, размеры мебели и другие подобные элементы оформления определяются по модулю.

Заметим, что если станок-пандус затрудняет чистую перемену или усложняет проведение спектакля, то в этом случае, художник может им пренебречь, если его отмена не повлечет за собой нарушение образного решения и композиционного строя спектакля.

При возникновении вопросов подобного характера художник в первую очередь должен руководствоваться такими понятиями, как «правильно, хорошо видеть», и только потом применять правила перспективы, обеспечивающие грамотное решение поставленной задачи.

## Глава 8

### ГРАФИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ ПЕРСПЕКТИВНОГО ИСКАЖЕНИЯ ДЕКОРАЦИИ ПО ВЫСОТАМ

Чтобы избежать ошибок при изготовлении театрального макета и выполнении рабочих чертежей на декорации с так называемым перспективным искажением, выполняют графический расчет по созданию сценического иллюзорного пространства.

Основой графического расчета является определение сокращения высот или сокращения горизонтальных полос, принадлежащих вертикальной плоскости.

Ввиду того, что точка схода этих полос —  $P_2$  (рис. 18), как правило, располагается за пределами листа, для определения их сокращения используют пропорциональный масштаб.

Для решения наиболее типичных задач по созданию сценического иллюзорного пространства обратимся к планировке декорации (рис. 19).

На боковом виде, сопряженном с планировкой декорации, заданы — высота ТГ; точками А и 2 соответственно начальная и крайняя высоты интерьера по потолку.

Задача 1. В заданных на планировке точках — 1, 2, 3, 4, 5, 6 и 7 определить перспективное сокращение высот декорации интерьера.

Для этого на боковом виде заданные точками А и 2, начальная и крайняя высоты декорации соединяют наклонной прямой. Получают след профильно-проектирующей плоскости, которому будут принадлежать высоты стен интерьера в заданных на планировке точках — 1, 2...

Чтобы планировку декорации не загружать проведенными линиями, их проводят по рейсшине только из основания бокового вида.

Для точного определения высот стенок интерьера и удобства в работе линии связи следует наносить толщиной 0,15—0,20 м и соответственно нумеровать точки пересечения их со следом потолка.

Задача 2. Определить высоту карниза по всему периметру интерьера. На профильном виде, в плоскости начальной высоты,

отрезком А—12 задают высоту карниза. Для определения его высоты на вертикали 2 строят ПМ ТГ—А<sub>1</sub>: ТГ—2 = А<sub>1</sub>—12<sub>1</sub>: 2—12<sub>11</sub>.

Таким образом, высота карниза, расположенного по линии примыкания стенок к потолку, будет определяться линиями в полосе А—12 : 2—12<sub>11</sub>.

Задача 3. Определить высоту дверного проема в точке 14, расположенного в лицевой поверхности стенки, заданного на профильном виде высотой точки 13.

Для этого через заданную высоту дверного проема точку 13 проводят линию связи до встречи с наклонной прямой А—2. Этим у словным (вспомогательным) сечением определяют высоту стенки в точке Д. После этого к вертикали 2 строят ПМ ТГ—Д<sub>1</sub>: ТГ—2 = ТГ—13<sub>1</sub>: ТГ—13<sub>11</sub> и через точки 13<sub>11</sub> и 13 проводят наклонную прямую до встречи с линией связи, проведенной из точки 14. Высота этой точки от основания профильного вида определяет высоту дверного проема в искомой точке.

Всегда надо иметь в виду, что чем дальше располагаются друг от друга точки, определяющие прямую, тем меньше погрешность в ее проведении. Поэтому пропорциональный масштаб строят к вертикали 2, а не к вертикали А, так как точка 13 по отношению к вертикали 2 находится дальше, чем к вертикали А.

Задача 4. Определить высоты стенок ниши в точках 8, 9, 11 при заданной на профильном виде высоте ниши в точке 10. Для этого через заданную высоту ниши выполняют сечение, которым определяют высоту декорации в точке В. После чего к начальной высоте интерьера, к вертикали А строят ПМ ТГ—В<sub>1</sub>: ТГ—А = ТГ—10<sub>1</sub>: ТГ—10<sub>11</sub>. Через точки 10<sub>11</sub> и 10 проводят наклонную прямую до встречи с линиями связи, проведенными из соответствующих точек на плане.

Задача 5.. Определить высоты оконного проема в точках 3 и 4 при заданной высоте на профильном виде в точке 5 и одновременно высоты оконной коробки по плоскости примыкания оконных рам в точках К, М и Н. Для этого через заданную высоту

оконного проема выполняют сечение и определяют высоту декорации в точке Б. После чего к вертикали А, начальной высоте интерьера, строят ПМ ТГ–Б<sub>1</sub>: ТГ–А = ТГ–5<sub>1</sub>: ТГ–5<sub>11</sub>. Через точки 5<sub>11</sub> и 5 проводят наклонную прямую до встречи с линиями связи в точках Н, 4, М, 3 и К. Высоты точек 5, 4 и 3 от подоконника определяют размеры по высотам оконного проема, расположенного в цилиндрической поверхности стенки. Высоты Н, М и К от подоконника определяют размеры оконной коробки по линии примыкания оконных рам, а следовательно, и высоты рам (по видимости) в указанных точках.

Почему при определении высот оконного проема, расположенного в лицевой цилиндрической поверхности стенки, мы определяем и сокращение высот оконной коробки по плоскости примыкания оконных рам (задача 5), а в случае с дверным проемом (задача 3) ограничились только определением высоты в лицевой плоскости стенки и не определяли сокращение высот по линии примыкания дверей?

Это вызвано тем, что дверной и оконный проемы с их коробками располагаются в различных поверхностях (в плоскости и цилиндрической поверхности), где точки, определяющие высоты дверного проема 13 и 14 (на плане) образуют прямую, а высоты оконного проема и соответственно его коробки 3–4–5, как и К–М–Н, образуют ломаную линию.

Правильность подхода к решению задачи 5 прослеживается на примере прямого кругового цилиндра, пересеченного наклонной фронтально-проецирующей плоскостью. Высоты для построения развертки боковой поверхности являются отрезками, образующими цилиндр в точках деления окружности, от основания до секущей плоскости.

Следовательно, чтобы верх оконной коробки, расположенной в стене образованной цилиндрической поверхностью, был плоскостью, а не винтовой поверхностью, на боковом виде выполняют расчет высот, образующих верхнюю часть коробки как плоскость.

На планировке декорации (рис. 19) мы можем заметить, что высота дверной коробки (по видимой линии примыкания двери) в точке С располагается несколько глубже, нежели ее высота в точке 13, расположенная в лицевой плоскости стенки 1. Следовательно, высота дверной коробки в точке С будет несколько мень-

ше, нежели в точке 13. Эта разность высот настолько незначительна, что ее, как правило, не принимают во внимание.

Таким образом, высота дверной коробки, по видимой линии примыкания к ней двери, будет равна высотам 13 и 14, расположенным в лицевой плоскости стенки.

Следовательно, при глубине дверной или оконной коробки до 25 см, расположенной в плоской стенке, перспективное сокращение коробки по высоте не учитывается.

Эту разницу высот принимают во внимание только тогда, когда глубина коробки, подобно нише (задача 4) имеет большую глубину, или при очень резком перспективном сокращении декорации.

Театральная практика показывает, что при создании иллюзорного сценического пространства нет необходимости учитывать перспективное искажение:

- ширины дверного (оконного) наличника (рис. 28 м);
- ширины брусков с калевкой дверных и оконных рам (рис. 25 л и 28 л);
- ширины вертикального и горизонтального имposta (рис. 25 г), горбыля с калевкой (рис. 25 г);
- поля фигурной филенки (рис. 28 к, и сечение А–А) и другие подобные элементы.

Большое количество расчетов, выполненных на профильном виде, затрудняют прочтение чертежа и ориентацию при определении размеров. Это может привести к ошибкам при выполнении макета и рабочих чертежей.

Определение недостающих высот дверного и оконного проемов и других элементов декорации, расположенных в плоской стенке, можно с достаточной точностью определить по фронтальному изображению стенки, которой они принадлежат.

На примере Задачи 3, где мы рассчитывали недостающую высоту дверного проема в точке 14, графический расчет выполним на фронтальном изображении стенки 1 (рис. 22).

Для этого, соответственно изображению стенки с дверным проемом, заданной на планировке декорации и ее высоты на боковом виде в точке 13, вычерчивают ее фронтальное изображение. Для определения высоты дверного проема в точке 14, через заданную высоту точки 13 выполняют сечение Д, и к вертикали А строят

$\text{ПМ ТГ-Д}_1 : \text{ТГ-А} = \text{ТГ-13}_1 : \text{ТГ-13}_{11}$ . После этого через точки  $13_{11}$  и  $13$  проводят наклонную прямую и на перпендикуляре из основания дверного проема определяют искомую высоту в точке  $14$ .

С помощью этого же пропорционального масштаба соответственно заданной высоте карниза  $A-12$  на вертикали стенки  $A$  можно определить высоту карниза на вертикали стенки  $1$ . Для этого из точки  $12$  проводят линию пропорциональности  $12-12_1$ , и полученный отрезок  $12_1-D_1$  откладывают на сечении  $D$ . Через точки  $12$  и  $12_{11}$  проводят наклонную прямую до встречи с вертикалью стенки  $1$  в точке  $12_1^o$ , где отрезок  $1-12_1^o$  будет являться высотой карниза на вертикали стенки  $1$ .

Обращаем внимание на то, что задачи на определение недостающих высот, подобно задачам 4 и 5, решаются только с помощью бокового вида.

При определении недостающих высот исходную высоту определяют по модулю, подобно заданной высоте дверного проема, в точке  $13$ . В поиске недостающих высот стенок ниши (задача 4) за исходную высоту следовало бы брать точку  $11$ , так как она на планировке декорации располагается глубже точки  $10$ , а следовательно, ее высота будет несколько ниже, нежели высота точки  $10$ :

#### А. ВКЛЮЧЕНИЕ НАКЛОННОЙ ПЛОСКОСТИ В ЗАДАННУЮ ПЕРСПЕКТИВНУЮ СРЕДУ

При создании сценического иллюзорного пространства встречаются особые случаи, например, включение наклонной плоскости (плоскости общего положения) в заданное перспективное искажение декорации.

Рассматриваемый для примера «Уголок» (рис. 33) задан на плане и в перспективном искажении на боковом виде. Он является составной частью декорации, и при выполнении графического расчета, угол образованный стенками  $B$  и  $G$ , изменению не подлежит.

На плане штриховой линией задана первичная проекция наклонной плоскости  $1, 2, 3$  и  $?$

На профильном виде проекция «уголка» задана:

- Высотой театрального горизонта —  $\text{ТГ}$ ;
- Начальной —  $A^{11}$  и крайней  $B^{11}$  высотами, образующими

вертикальную лучевую плоскость  $\text{TГ}-A^{11}-B^{11}$ , через верх которой проходит линия верха карниза;

- Наклонными линиями —  $1$  и  $11$ , которым будут соответственно принадлежать точки  $1-2$  и  $3-?$ , образующие в заданной перспективе наклонную плоскость. Все три наклонные линии являются следами профильно-проектирующих плоскостей, и их соответствие проверяют пропорциональным масштабом  $\text{TГ} : A_1^{11} = \text{TГ} : B^{11}$ .

Из этого следует, что несоответствие проекций наклонной плоскости, заданной на плане, ее профильной проекции состоит в том, что параллельные прямые, подобно перспективе квадрата или прямоугольника, должны иметь точку схода.

При этом надо иметь в виду, что в пространстве, в системе перспективного искажения, положение точек  $1, 2, 3$  и  $?$  должны образовать плоскость, а в декорации, выстроенной соответственно расчету и макету, эта плоскость должна правильно и хорошо смотреться.

Из основ начертательной геометрии известно, что три точки, расположенные в пространстве, образуют плоскость. Исходя из этого постулата, выполняют проверку (включение в плоскость), принадлежит ли точка  $?$  плоскости, образованной тремя точками. Эту проверку выполняют в определенной последовательности.

На профильном виде линиями связи, проведенными соответственно с плана (смотри рисунок), на наклонных линиях I и II определяют положение точек  $1^{11}, 2^{11}, 3^{11}$  и  $?^{11}$  и в треугольнике  $1^{11}, 2^{11}$  и  $3^{11}$  проводят горизонталь  $2^{11}-2^{11}$ . Для удобства переноса высот плоскости, образованной точками  $1^{11}, 2^{11}$  и  $3^{11}$  и высоты точки  $?^{11}$ , с профильного вида на дополнительную профильную плоскость проекции, через низшую высоту образованной плоскости (точку  $1^{11}$ ) проводят линию уровня  $O$ .

На плане линиями связи с профильного вида выполняют проекцию горизонтали  $2-2$ , перпендикулярно которой, на свободном от графики месте, располагают дополнительную профильную плоскость проекции.

После этого линии уровня  $O$  на профильном виде измеряют высоты точек  $1^{11}, 2^{11}, 3^{11}$  и  $?^{11}$ , образующие наклонную плоскость, и на дополнительной профильной плоскости проекции, от оси  $x_1$ ,

откладывают их на линиях связи, проведенных с плана параллельно проекции горизонтали 2–2.

Обращаем внимание на то, что на изображении преобразованной плоскости треугольника  $1_1^{11}$ ,  $2_1^{11}$  и  $3_1^{11}$ , за исключением точки  $?_1^{11}$ , должны принадлежать ее профильному следу.

Для включения точки  $?_1^{11}$  в эту плоскость, с ее проекции, параллельно оси  $x_1$  проводят горизонталь до встречи со следом плоскости и пересечением линий связи (с дополнительной профильной и с профильной проекции), на плане определяют проекцию  $?_1$ . Полученная на плане новая проекция плоскости находится в полном соответствии, но не соответствует заданному перспективному искажению.

Это несоответствие заключается в том, что на плане проекция наклонной плоскости спроектировалась как бы в «обратном» перспективном искажении. Что дальше, то больше, а что ближе, то меньше. Так, сторона плоскости 1–2, расположенная в пространстве дальше, на проекции изображена больше, нежели сторона 3– $?_1$ , расположенная к зрителю ближе.

Исходя из основ начертательной геометрии, задача решена правильно, так как все четыре точки, на дополнительной профильной плоскости, принадлежат следу плоскости и находятся в проекционной связи с планом и профильным видом.

Для приведения проекций в соответствие с заданным на профильном виде перспективным искажением, следуя логике, построение выполняют методом подбора. В дальнейшем, для удобства, точку  $?_1$  будем именовать точкой 4.

Для этого на плане, на продолжении стороны плоскости 3– $?_1$  выбирают положение точки 4, с таким расчетом, чтобы ее проекция была несколько больше проекции другой стороны плоскости 1–2. При этом, как правило, подбор проверяют на чистовой выгородке, в макете.

Далее, на профильном виде, линией связи с плана, на наклонной линии II определяют высоту точки  $4^{11}$ . Для проверки выполненного построения от линии уровня О ее высоту откладывают на линии связи, проведенной из точки 4 на плане, на дополнительной профильной плоскости проекции. Если задача решена

верно, то точка  $4_1^{11}$  должна принадлежать профильному следу плоскости  $1_1^{11}$ ,  $2_1^{11}$ ,  $3_1^{11}$ .

Заметим, что новое изображение плоскости на плане, нанесенное штрих-пунктирной линией, и влечет за собой изменение проекции свешивающегося потолочка, которая переместится с точки А на точку  $A_1$ . Изменятся и ее положение по высоте –  $A_1^{11}$ .

Проекцию свешивающегося потолочка с карнизом определяют на плане проведением линии, параллельно стороне плоскости 2–4 или определяют с помощью ПМ. Незначительные изменения получат и другие элементы планировки, указанные на плане стрелками.

Затем определяют натуральную величину – НВ наклонной плоскости. Для этого ее проекцию на дополнительной профильной плоскости врачают вокруг точки  $1_1^{11}$  до совмещения с осью  $x_1$ , линиями связи определяют ее НВ – 1–2<sub>o</sub>–3<sub>o</sub>–4<sub>o</sub>, которая изображена на плане штрих-пунктирной линией с двумя точками.

Натуральную величину потолочка карниза определяют вращением его проекции на профильном виде вокруг точки  $5^{11}$  до совмещения с линией уровня О<sub>1</sub>, и линиями связи на плане определяют НВ.

Прежде чем выполнять чистовой макет и рабочие чертежи на изготовление декорации, по выполненным расчетам *изготавливают чистовую выгородку*, на которой визуально проверяют:

1. расчет наклонной плоскости;
2. есть ли зрительное совпадение плоскости с заданным перспективным искажением;
3. существует ли пространственное целое, составленное на наклонной плоскостью, потолком, карнизом и другими элементами декорации.

Если по этим параметрам нет зрительного соответствия, то в первую очередь проверяют ошибки в графических расчетах и построениях, измерениях для изготовления макета. Затем вносят корректизы в макет, по которому выполняют новые графические расчеты, выклеивают новую чистовую выгородку для визуальной проверки внесенных изменений.

## Глава 9

### ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОЧИХ ГАБАРИТНЫХ ЧЕРТЕЖЕЙ

Пренебрежительное отношение к выполнению чертежей, стремление выполнить их «на глазок» приводит к техническим ошибкам: нарушению пропорций, несоответствию размеров, ослаблению прочности изделия. В результате декорации подгоняют при монтаже на сцене или переделывают их частично, а иногда и полностью.

Степень подробности выполнения чертежей во многом зависит от уровня квалификации и подготовки мастеров-исполнителей, а также от сложности конструктивного решения изделия.

Рабочие габаритные чертежи, как правило, выполняются художником-постановщиком спектакля или конструктором в театрах, где эта должность предусмотрена.

Чертеж является техническим документом, по которому исполнитель изготавливает изделие. После выпуска спектакля чертежи, схемы, расчеты и шаблоны должны сохраняться художественно-постановочной частью театра. Это необходимо в случае восстановления утраченных элементов оформления, косметического и капитального ремонта декораций и, наконец, при восстановлении спектакля.

При проектировании декораций и мебели следует учитывать не только среднестатистический рост мужчины — 175 см, женщины — 167 см., а также и занимаемое ими место в пространстве (рис. 30 и 31).

**НАНЕСЕНИЕ РАЗМЕРОВ** выполняется в соответствии с ГОСТ 2.307.68. Независимо от масштаба изображения, размеры наносят действительные (натуальные), без указания единиц измерения. На все изделия, кроме выполненных из металла, за единицу измерения принимается сантиметр, а на изделие из металла — миллиметр.

Размеры на чертежах указываются размерными числами над размерной линией, нанесенной параллельно измеряемому отрезку. Размерная линия должна быть ограничена выносными линиями, проведенными перпендикулярно (наклонно) измеряемому отрез-

ку. В пределах одного чертежа размерные числа выполняются цифрами одного размера, обычно применяют шрифт размером 3,5 ми.

Размерное число (натуальный размер) определяется соответственно масштабу, в котором выполнен чертеж изделия, и графическому изображению измеряемого отрезка.

Для нанесения размеров обычно применяют комбинированный способ, который представляет собой сочетание координатного способа с цепным.

В целях контроля допускается наносить размеры в виде замкнутой цепи с обязательным указанием одного из размеров как справочного.

#### A. ДЕКОРАЦИИ ПАВИЛЬОННОГО ТИПА

Для определения углов соединения элементов оформления мастер-исполнитель вычерчивает основную планировку декорации в натуральных размерах на полу мастерской.

Случается так, что основная планировка декорации не помещается на существующей площади мастерской. Тогда исполнитель чертежей после вычерчивания основной планировки декорации и нанесения размеров, определяющих ее положение на планшете сцены, должен соразмерить планировку декорации с реально существующей площадью мастерской, свободной от станков, материалов и декораций. Если эта площадь не позволяет вычертить планировку декорации в натуральных размерах полностью, то ее следует расчленить на «блоки» и вычертить эти «блоки» раздельно. При этом для каждого блока декорации выбирают свою размежевую базу, соответственно которой располагают планировку «блока» на листе. В этом случае наносят размеры не только те, которые определяют изготовление элементов оформления, но и те, которые обеспечивают контроль соединения с предыдущим или последующим «блоком», возможность определения углов со-

единения, размеры, позволяющие контролировать основные габариты и планировки декорации в целом.

С помощью нанесения на чертеж размеров «а» и «в» (рис. 20), как величин катетов прямоугольного треугольника, определяют угол стеса на брусках соединения стенок 1 и 2. Величина одного из катетов выбирается в пределах 50–100 см, а величину другого определяют соответственно масштабу выполненного чертежа и графики исполнения. В этом случае размер величины гипотенузы не указывают, а в случае нанесения он будет являться справочным размером. Справочным размером будет являться и «размер для контроля» — РдК, изображенный на рис. 20 и нанесенный на вычерченном блоке планировки декорации (рис. 21 и 43 — станок).

**а. Стенки плоские** изображаются на плане двумя сплошными основными линиями обводки, толщиной в пределах 0,6 мм, проведенными параллельно на расстоянии 1,5 — 1,8 мм, включая толщину обводки линий.

Фронтальное изображение стенки, независимо от ее примыкания к другой стенке, вычерчивают раздельно, соблюдая последовательность нумерации, выполненной на основной планировке декорации или рисунке, и располагают на листе слева направо. Нумерацию стенок наносят в кружке  $\varnothing$  10–12 мм (по трафарету) шрифтом 5 мм и располагают ее посередине над изображением.

Не следует путать нумерацию последовательности вычерчивания элементов оформления с маркировкой, которая выполняется перед подачей готовой декорации на сцену.

Если стенка, подобно стенкам 1, 4 и 5, изображенным на рис. 20, не имеет каких-либо объемов, то в этом случае достаточно одного фронтального изображения. Если в стенке располагается дверной или оконный проем с коробкой, подобно стенкам 2 и 3, или другой подобный элемент, то под фронтальным изображением стенки вычерчивают ее план и выполняют необходимое для изготовления количество разрезов и сечений.

При вычерчивании «блока» декорации, в котором имеется стенка с дверным или оконным проемом, к которой примыкает станок, лестница или другой подобный элемент декорации, составляющих «блок», придерживаются определенной последователь-

ности расположения видов (рис. 41). В случае перекрытия стенки станком или другим подобным, перекрывающим стенку элементом оформления с большой площадью перекрытия, изображение стенки выполняют подобно изображению стенки 5 (рис. 20), на котором поверхность стенки Е холстом не затягивают.

Для изготовления изделий сложной конфигурации или имеющих перспективное искажение подобно однорадиусной (рис. 29) или трехрадиусной арке (рис. 30) художник спектакля (или художник-исполнитель) на бумаге, фанере или на полу мастерской, согласно чертежу, выполняет шаблон с натуральным изображением разрезов и сечений, необходимых для его изготовления.

#### б. Виды соединений элементов оформления

Соединение двух стенок или других подобных элементов декорации должно отвечать следующим требованиям:

- скрывать линию соединения, просматриваемую из зала большинством зрителей;
- отвечать условиям соединения, заданным художником спектакля или постановочной частью театра;
- определять технологию и технологичность изготовления изделия;
- обеспечивать рациональную технологичность монтировки оформления.

Театральная практика выработала следующие виды соединений, рассматриваемых на рис. 20.

«А» — «растесный угол» («мягкая петля») применяют тогда, когда угол, образованный двумя стенками, составляет  $80^\circ$  —  $100^\circ$  и направлен в сторону зрителя. Такое соединение выполняют с помощью мягких петель, располагающихся по всей высоте. Стенки складываются лицевой поверхностью внутрь, и общий вес не должен превышать 80 кг. Соединение стенок 3—4 можно выполнить «стык» — Д, «закрой» — С или «на стес» — В.

«В» — соединение «на стес» применяют на длине не более одного метра. На большую длину это соединение применять не рекомендуется, так как ввиду неточного стеса углов на брусках и при высыхании рам между ними образуются щели.

В случае соединения стенок способом «растесный угол» или «на стес» на фронтальное изображение (на бруски соеди-

няемых рам) наносят сечение — знак стеса, с поясняющей надписью — «растесный угол» (мягкая петля) или «на стес».

«Д» — соединение «встык» может применяться тогда, когда угол, образованный двумя стенками, направлен как на зрителя, так и внутрь сцены.

«С» — соединение «закрой» выполняют тогда, когда угол, образованный двумя стенками, направлен в сторону зрителя. Стык между стенками будет замаскирован, как бы тщательно не был подогнан. Для уменьшения его видимости на одной из соединяемых стенок устанавливают закрой. Его устанавливают на ту стенку, кромка которой на сцене будет освещаться наиболее интенсивно. Закрой изготавливают из фанерной полоски толщиной 4—5 мм или из стальной полоски толщиной 1,5—2 мм, шириной 9—10 см. При этом ее выпускают на толщину бруска примыкаемой стенки.

На плане изображение соединений выполняют нанесением сплошной тоновой полосы, по тональности 0,5 к основной линии обводки, длиной 4—5 мм, на ширину изображения одной из соединяемых стенок.

Изображение вида соединения наносят как на основной планировке декорации, так и при вычерчивании планировки декорации по частично — «по блокам».

Для определения размеров ширины стенок 2 и 5, соединяемых со стенками 3 и 4 «встык», на их фронтальном изображении выполняют следующее построение.

Величину изображения видимой ширины стенки 2 назовем «контрольным размером» — КР, а величину для соединения со стенкой 3 будем именовать величиной «Н». Ее графически изображают, отступив от контрольного размера (в сторону увеличения или уменьшения), на ширину в пределах до 2-х мм. Величина «Н» зависит от толщины присоединяемого бруска рамы стенки 3, которая может колебаться от 22 мм до 30 мм, от угла ее стеса, заданного планировкой, и, наконец, толщины холста или иного материала, которым будут обработаны стенки.

Поскольку натуральный размер величины «Н» не указывают, исполнитель определяет ее по месту. Таким образом натуральная величина ширины стенки 2 составит КР + Н, в пределах которой на чертеже выполняют основную обводку и иллюминовку.

При соединении стенок «встык», КР ширины стенки всегда наносят на ее фронтальном изображении.

Определив вид соединения стенок 4 и 5, вычерчивают фронтальное изображение стенки 4 и наносят вид ее соединения со стенкой 3. В данном случае соединение выполняют способом «закрой». После этого вычерчивают фронтальное изображение стенки 5. Сначала в основании стенки откладывают КР видимой ее ширины, затем на ее высоту проводят пунктирную линию, от которой вправо откладывают величину Н. Габариты стенки обводят основной линией. Таким образом, натуральная ширина изготавливаемой стенки составит КР+Н, в пределах которой на чертеже выполняют иллюминовку.

**в. Стенка с вертикальной цилиндрической вогнутой или выпуклой поверхностью** изображается на плане двумя параллельными сплошными основными линиями обводки толщиной 0,6 мм, на расстоянии 1,5—1,8 мм, включая толщину обводки. В местах расположения дверного или оконного проема, по лицевой поверхности стенки, наносят только одну сплошную линию обводки.

Направление боковых стеночек дверной или оконной коробки изображают в зависимости от выбранного композиционного решения. Они могут располагаться на радиусе по стрелке ОЕ; перпендикулярно хорде 2—4 — по стрелке С; или на биссектрисе угла Е2С (рис. 23 а).

Располагая направление боковых стеночек дверной или оконной коробки на радиусе — по стрелке ОЕ, вставить в проем дверную коробку с лицевой стороны стенки будет невозможно, так как ширина двустворчатой двери с коробкой будет гораздо больше дверного проема.

Размер глубины дверной или оконной коробки наносят между хордой 2—4, стягивающей дугу проема и примыкающей к коробке лицевой поверхностью двери или оконной рамы.

Если окно состоит из 2-х и более оконных рам, то в этом случае щели, образующиеся между закрытыми рамами, прикрывают вертикальным импостом — М (рис. 24 а), представляющим из себя планку шириной 3—4 см, толщиной 1,5—2 см и располагающейся в коробке.

В проименованных на плане точках 1, 2, 3, 4 и 5 (рис. 23 а) и 2, 3, 4, 5 и 6 (рис. 24 а) (с указанными между ними размерами

хорд) на фронтальном изображении или произвольно выполненным рисунке стенки, соответственно графическому расчету выполненному на боковом виде, наносят размеры высот, а по основанию стенки, согласно плану, наносят нумерацию точек, которым эти высоты принадлежат.

**г. Двери и оконные рамы** изображают на плане со стенкой в комплексе с коробкой. Глубина коробки изображается двумя сплошными основными линиями обводки, одна из которых наносится в лицевой поверхности стенки, а другая совпадает с лицевой поверхностью двери или оконной рамы. Между этими двумя линиями наносится размер глубины коробки (рис. 20). Если стенка с вертикальной цилиндрической поверхностью, то размер глубины коробки наносят подобно изображению на рис. 23 а и 24 а.

Открывающиеся двери и оконные рамы с односторонней обработкой к коробке приставляются и открываются от зрителя. Если возникает необходимость открывать их на зрителя, то такие двери и оконные рамы имеют двухстороннюю обработку. Их располагают в коробке и соответственно изображают на плане.

Направление раскрытия дверей и оконных рам на плане указывают стрелкой.

Независимо от способа крепления дверной или оконной коробки к стенке на план наносят знак расщипленной петли, указывающий, что коробка съемная (рис. 20, 2 и 3).

На дверные и оконные коробки глубиной до 25 см, расположенные в прямой стенке с перспективным искажением, высоту указывают только в лицевой поверхности стенки. Если вертикальные стеночки дверной или оконной коробки не перпендикулярны плоскости стенки, к которой примыкает коробка, то фронтальное изображение дверей и оконных рам вычерчивают в лицевой плоскости стенки, по типу (рис. 20, 3).

Если дверная коробка с дверью или оконная коробка с рамами располагаются в стенке с вертикальной цилиндрической поверхностью (рис. 23 а или рис. 24 а), то положение проема в ней определяют на плане нанесением размера на хорду, стягивающую этот проем. Высоты проема определяют соответственно выполненному на боковом виде графическому расчету и указывают размерами на фронтальной проекции (рис. 23 а) (план стенки, совмещенный с ее фронтальной проекцией) или на произвольно выполненном рисунке (рис. 23 в и рис. 24 б). В этом случае двери

и оконные рамы с боковыми вертикальными стеночками коробки вычерчивают рядом со стенкой (рис. 23 б и рис. 24 в) Во избежание образования в верхней части коробки т.н. «вinta», на вертикальные боковые стеночки наносят размеры как по линии примыкания ее к лицевой поверхности стенки, так и по линии примыкания дверей или оконных рам к коробке.

Если дверь или оконные рамы с коробкой располагаются в стенке, на которой имеются какие-либо архитектурные элементы, не позволяющие нанести удобочитаемые размеры, то дверь без наличников или оконные рамы вычерчивают рядом со стенкой соответственно габаритам проема.

**д. Фрамуги.** В композиционное решение дверей или оконных рам довольно часто включают фрамугу, которая по рисунку выглядит:

- прямая (рис. 25 в);
- закругленная (рис. 25 г);
- однорадиусная (рис. 25 б, д);
- трехрадиусная (рис. 25 а).

Фрамуги делятся на глухие — декоративные (рис. 25 б, в) и застекленные (рис. 25 а, г, д). По конструкции — вставные, неподвижные и открывающиеся.

Фрамугу располагают над дверью или оконными рамами. Между ними, как правило, устанавливают горизонтальный импост. При членении фрамуги на составные рамы между ними располагают вертикальный импост (рис. 25 г). Видимая ширина горизонтального и вертикального имposta 3 см, лицевая поверхность которого совпадает с лицевой поверхностью оконных рам.

Если вычерчивание однорадиусной фрамуги не представляется сложным, то при вычерчивании трехрадиусной фрамуги или свода арки (имеется в виду случай, когда декорации без перспективного искажения), при выполнении построения (рис. 25 а) придерживаются определенной последовательности.

1. Соответственно заданной ширине трехрадиусной фрамуги А–Д и ее вертикальной оси, радиусом ОА = ОД строят полуокружность, которая, пересекаясь с вертикальной осью, образует точку В.
2. Делением полуокружности на три равные части определяют точки Б и Г. На оси фрамуги, от горизонтальной линии А–Д задаются стрелой прогиба фрамуги Ов.

3. Точки А–Б–В соединяют хордами; из точки в, параллельно хорде БВ, проводят прямую до встречи с хордой А–Б в точке б, из которой проводят прямую, параллельную радиусу ОБ. Эта прямая, пересекаясь с горизонталью А–Д, определяет положение центра 1, для проведения дуги малого радиуса, а ее продолжение до встречи с осью фрамуги определяет положение центра 2, для проведения дуги большого радиуса.
4. Точку 1 зеркально оси переносят направо. Таким образом дуги, проведенные из центров 1 и 2, радиусами 1–А и 2–в, с точкой их сопряжения б, образуют коробовую кривую трехрадиусной фрамуги.

Следует обратить внимание на то, что при композиции однорадиусной и трехрадиусной рам фрамуги (рис. 25 а, б и д) левая часть изображения рамы, верх нижнего бруска рамы с калевкой следует располагать на линии А–Д, на которой располагают центры 1–1 для проведения дуг малого радиуса.

Сравнивая левую и правую части вычерченной однорадиусной фрамуги (рис. 25 д), заметим, что левая часть выглядит более скомпонованной, нежели ее правая часть.

Если в оконную коробку, расположенную в прямой стенке, вкомпактуют три рамы (рис. 25 г), то между ними, как правило, устанавливают вертикальные импости, между которыми вставляется средняя — неподвижная рама, а крайние рамы крепятся к оконной коробке. При этом видимая ширина импоста составит 3 см. Лицевая поверхность его должна совпадать с лицевой поверхностью оконных рам.

Для придания внешнего вида изделию и устранения скола дерева по направлению слоя бруски дверных и оконных рам каллюют простой калевкой. Поэтому на чертеже указывают размер видимой ширины бруска с калевкой.

Величина М слагается из ширины 2-х брусков с калевкой Л, что составляет 10–12 см и видимой ширины импоста 3 см. Следовательно, М будет равна 12–14 см. Чтобы ее несколько уменьшить, ширину бруска с калевкой Л выбирают в пределах 4–5 см, что составит величину  $M = 11–13$  см, а при небольших габаритах оконного проема может быть в пределах 10 см.

Для пояснения конструкторско-технологического изготовления театральных дверей и других подобных изделий в М 1:10 выпол-

няют сечения А–А или Б–Б (рис. 28) с нанесением поясняющих надписей. Если на сечении А–А принять толщину бруска обвязки дверной рамы Б за 25 мм, то толщина накладной части фигурной филенки б, вместе с толщиной штапика и фанерой должна составлять 15–18 мм.

В случае применения вставного калеванного штапика со сложным профилем размер на видимую ширину бруска указывают без калевки, а на профиль калевки выполняют шаблон. Поле фигурной филенки К увеличивают на ширину калеванного вставного штапика.

На некоторые, наиболее типичные и часто встречающиеся элементы дверей и оконных рам, театральная практика выработала размеры, которыми рекомендуется руководствоваться при проектировании декорации (рис. 25 г и д и рис. 28).

При необходимости художник вправе изменять размеры этих элементов соответственно композиции изделия.

- Видимая ширина бруска с простой калевкой для обвязки дверной рамы  $L = 10–12$  см.
- Ширина двух вертикальных брусков дверных рам с калевкой, с учетом притворной щели  $P = 18–22$  см. В театральной практике притворную щель не делают (сечение А–А), а для прикрытия щели, образующейся при закрытых дверях, на одну из створок двухстворчатой двери навивают притворную планку шириной 20–25 мм.
- Ширина простой калевки для нанесения на брусках дверных и оконных рам и горбылях  $R = 10–12$  мм.
- Ширина развитой калевки (сечение Б–Б) для нанесения на штапик  $C = 2–3$  см.
- Ширина бруска средника дверной рамы с простой калевкой с обеих сторон  $E = 11–12$  см.
- Ширина нижнего калеванного бруска для обвязки рамы двери —  $H = 15–17$  см.
- Ширина дверного наличника  $M = 10–12$  см.
- Ширина поля фигурной филенки, располагающегося между калевкой бруска обвязки дверной рамы и накладным калеванным штапиком, образующим фигурную филенку  $K = 4–5$  см.
- Ширина дверного и оконного горбыля, с нанесенной калевкой с обеих сторон, 3 см.

- Ширина видимого бруска с калевкой для обвязки оконной рамы  $L = 5-6 \text{ см}$  (рис. 25 г).
- Ширина двух вертикальных брусков, с нанесенной калевкой при закрытых оконных рамках (рис. 25 д), с учетом притворной щели  $\Pi = 8-9 \text{ см}$ .

Во избежание загрузки бокового вида различными линиями, образованными графическими расчетами и построениями (рис. 19), и возможных ошибок графический расчет перспективного искажения различных элементов (по высотам), принадлежащих плоской стенке, обычно выполняют на ее фронтальном изображении. Такой метод графического расчета в полной мере обеспечивает правильность выполнения поставленной задачи.

Рассмотрим методику графического расчета перспективного искажения полос по высотам, образующих дверные филенки.

Поскольку недостающую высоту дверного проема в точке 14, мы определяли дважды (на рис. 19 и 22) и установили полное соответствие, поэтому через высоты точек 13 и 14 проведем наклонную прямую 2–2 (рис. 27). Приняв ее за верх нижнего бруска (с калевкой) рамы фрамуги, линиями а–а и б–б, параллельно линии 2–2 изображаем ширину нижнего бруска рамы фрамуги и соответственно ширину верхнего бруска (с калевкой) обвязки дверной рамы.

Положение средника, верх которого принадлежит наклонной прямой 3–3, и других элементов двери, располагающихся выше линии ТГ, определяется пропорциональным масштабом  $\text{TГ}:2 = \text{TГ}:14_1$ .

Если на выполненном построении при резком сокращении высоты стенки замечают, что низ рамы фрамуги и верхний брусок дверной рамы при закрытых дверях смотрятся плохо, то по вертикали 13 на ширину этих брусков с помощью ПМ вводят сокращение.

Если между дверью и фрамугой устанавливают горизонтальный импост, то ширину нижнего бруска рамы фрамуги рекомендуется делать несколько меньше установкой на 1,5–2 см.

После изображения горизонтальных полос филенок проведением вертикалей 4, 5, 6 и 7 строят вертикальные полосы. После этого на изображение дверных рам наносят изображение калевки и соответствующие размеры для изготовления дверей (рис. 28).

Изготовленную дверную раму переворачивают лицевой поверх-

ностью вниз, образовавшиеся пустоты-филенки зашивают фанерой, после чего дверь переворачивают лицевой поверхностью вверх. На образовавшихся простых филенках, отступив от калевки (на бруске рамы) на ширину поля фигурной филенки  $K = 4-5 \text{ см}$ , карандашом очерчивают поля фигурной филенки. Далее, по нанесенной карандашной линии, выкладывают штапиком с калевкой, фигурную филенку, которую сверху зашивают фанерой (рис. 28).

**е. Графический расчет перспективного искажения однорадиусной фрамуги** выполняют после вычерчивания дверей. На изображении она будет образована многоцентровой коробовой кривой.

Ширину дверного проема 8–9 (рис. 27) определяют в макете или на фронтальном изображении стенки, соответственно модулю — актеру, в системе создаваемого сценического иллюзорного пространства эта ширина не является натуральной. По ней невозможно определить радиус, необходимый для графического расчета перспективного искажения однорадиусной фрамуги.

Для определения натуральной ширины дверного проема выполняют в определенной последовательности следующие построения:

- из точек 8–9, расположенных на основании стенки, поднимают перпендикуляры до встречи с наклонной прямой А–1 в точках 8<sub>1</sub> и 9<sub>1</sub>;
- из точки А, начальной высоты стенки проводят горизонталь А–А;
- из точки Д, расположенной на пересечении линии ТГ и вертикали А, через точки 8<sub>1</sub> и 9<sub>1</sub> проводят линии до встречи с горизонталью А–А в точках 8<sub>0</sub> и 9<sub>0</sub>;
- делением отрезка 8<sub>0</sub>–9<sub>0</sub> на две части определяют центр окружности — О и величину искомого радиуса фрамуги;
- пересечением линии ОД с наклонной прямой А–1 определяют точку О<sub>0</sub>, через которую проходит перспективная ось фрамуги О<sub>0</sub>–О<sup>1</sup>.

После выполненных построений, связанных с определением величины радиуса, все сводится к обычному построению вертикальной полуокружности:

- из точки пересечения наклонной прямой 2–2 с вертикалью стенки А откладывают радиус фрамуги 2–10, после

- чего строят  $1/4$  окружности и на вертикали А определяют положение точек 11;
- к вертикали стенки 1 строят ПМ  $2:1 = 2 : A_1$ , с помощью которого на ней определяют положение точек 10 и 11;
  - проводят наклонную прямую 10–10 и на пересечении ее с вертикалями 8–9 и перспективной осью фрамуги определяют положение точек в– $O_1$ –в. Затем проводят наклонную прямую 11–11, которая, пересекаясь с диагоналями  $O^1$ –в, проведенными в квадратах  $O^1$ –14–в– $O_1$  и  $O^1$ –13–в– $O_1$ , определит положение точек д–д.

Пропорциональным масштабом  $2:1 = 2 : A_1$ , построенным к вертикали стенки 1, проверяют правильность определения высоты карниза 12–1, на ее вертикали.

Таким образом, согласно рис. 27, точки для построения коробовой многоцентровой кривой, изображающей однорадиусную фрамугу в перспективном искажении 14–д– $O_1$ –д–13, определяются построением вспомогательной перспективной сетки с точками ж–г–в– $O_1$ –в–г–13, известной нам из теории построения перспективных изображений и образующей из:

- вертикальных линий 8 и 9, расстояние между которыми определяет ширину дверного проема;
- вертикальной перспективной оси фрамуги  $O^1$ – $O_1$ ;
- наклонных прямых 13–14, г–г и в–в, ограниченных вертикалями 8–9;
- диагоналей двух квадратов  $O^1$ –в, которые пересекаются с наклонной прямой г–г, определяя положение точек д–д.

Прежде чем выполнять чертеж на изготовление фрамуги (рис. 29), из точки 13, расположенной на вертикали дверного проема 9, проводят горизонталь и на вертикали 8 определяют разность высоты точки 14 по отношению к точке 13, равную величине К. После этого сетку вычерчивают в М 1:10. К выполнению графического расчета и построению сетки в М 1:20 предъявляются особые требования точности.

После построения перспективной сетки, с помощью которой находят точки для определения коробовой кривой, ее построение выполняют способом подбора радиусов дуг окружностей и, согласно выполненному изображению, наносят размеры.

Обращаем внимание на то, что:

- если на вертикали стенки А, из точки пересечения прямой

2–2 отложить высоту фрамуги, радиус которой равен арифметической половине ширины дверного проема 8–9, то построенная коробовая кривая зритально будет казаться трехрадиусной фрамугой;

— выбор середины дверного проема для определения ширины створок дверей не будет совпадать с его перспективной серединой;

— выбранная видимая ширина бруска обвязки дверной рамы с калевкой Л определяет и ширину рамы фрамуги с калевкой;

— расположение центрального горбыля в однорадиусной фрамуге определяется арифметической серединой дверного проема, а наклонные  $O_1^1$  — в располагаются по диагонали квадратов.

Построение коробовой кривой выполняют способом подбора радиусов дуг окружностей, руководствуясь правилами построения сопряжений, которые заключаются в том, что точка сопряжения прямой и дуги окружности находится в основании перпендикуляра, опущенного из центра окружности на прямую.

Следовательно —

- центр сопрягаемой дуги окружности с прямой находится на перпендикуляре, проведенном из точки сопряжения;
- точка сопряжения двух дуг окружностей находится на прямой линии, соединяющей центры сопрягаемых дуг окружностей.

Таким образом —

- при заданной точке сопряжения и выбранного центра одной дуги окружности, центр второй сопрягаемой дуги окружности будет находиться на прямой, соединяющей точку сопряжения и центр первой сопрягаемой дуги окружности.

Для нанесения размеров, определяющих построенную коробовую кривую, придерживаются следующих правил.

Центр, из которого проводят дугу указанного радиуса, обозначают точкой и обводят кружком  $\varnothing 1,5\text{--}2$  мм. На свободном от графики месте его нумеруют. Нумерацию центров наносят по возрастающей, что позволяет проследить начало и конец построения коробовой кривой (рис. 29).

Величину радиуса, которым проводят дугу окружности, наносят посередине над дугой с указанием номера центра, из которого она проведена.

Длина дуги окружности определяется нанесением размера хорды, стягивающей эту дугу.

Следовательно, если точка 14, принадлежащая вертикальной прямой 8, является точкой сопряжения, то центр 1 будет располагаться на перпендикуляре из этой точки на расстоянии указанного радиуса.

Заметим, что длину хорды, стягивающую дугу, проведенную радиусом из центра 5, обычно не указывают, так как по правилам сопряжения она (хорда с дугой) должна заканчиваться в точке 13, а центр 5 должен располагаться на перпендикуляре, проведенном из этой точки.

Методику графического расчета перспективного искажения свода (арки, фрамуги, трехрадиусного свода) рассмотрим на фронтальном изображении стенки ББв (рис. 30), на котором задана ширина арки КМ, высота арки  $a^1$  и высота свода арки  $a^1-a_0$ . В перспективном искажении арка будет изображаться в виде коробовой кривой, характерные точки для построения которой определяются с помощью построенной перспективной сетки. По существу, расчет перспективного искажения трехрадиусной арки ничем не отличается от расчета однорадиусной арки-фрамуги, за исключением варианта нанесения размеров на точки, по которым должна быть построена коробовая кривая, о чем будет сказано ниже. Графический расчет трехрадиусной арки выполняют, придерживаясь следующей последовательности:

- на горизонтальной прямой Б—Б определяют истинную ширину арочного проема  $K^1-M^1$ ;
- на вертикали Б с помощью ПМ  $TГ:A_1 = TГ:B$  наклонной прямой 3—3 определяют точки  $K_1-M_1$  — начало свода арки и его натуральную высоту 3— $a$ , которую переносят на продолженную вертикаль стенки Б;
- для определения положения точек 2—1— $a$ —1—2 на натуральном изображении ширины арочного проема  $K^1-M^1$  способом, указанным на рис. 25 а, выполняют натуральное изображение трехрадиусной арки;
- определение положения точек  $2_1-1_1-a^1-1_1-2_2$ , принадлежащих коробовой кривой, выполняется через точку схода Д построением одноименных вертикалей с пересечением наклонных прямых 1—1 и 2—2, положение которых

определяется с помощью ПМ, построенного к вертикали стенки  $B$ .  $TГ:B = TГ:B_0$ .

Для нанесения размеров, по которым будет выполняться арочный проем (фрамуга), используют способ подбора дуг окружностей, описанный нами на рис. 29. Если арочный проем имеет большие габариты и для проведения дуги окружности большого радиуса не хватает рабочей площади для построения его центра, то на точки, образованные пересечением наклонных и вертикальных линий, через которые должна проходить коробовая кривая, размеры наносят способом координат. При изготовлении стенки с арочным проемом в эти точки вбивают гвозди, оконтуривают их тонкой рейкой или катанкой  $\varnothing 5-6 \text{ мм}$ , по которой наносят мелом контур трехрадиусного арочного проема.

ж. Потолки на павильонах бывают трех видов — накладные, врезные и натяжные (рис. 34 а, б, в). Из перечисленных видов потолков наиболее распространенным является накладной. Этот вид потолка наиболее прост в эксплуатации, его можно быстро установить и убрать с помощью подъемов и, в отличие от врезного потолка, не требует тщательного соблюдения планировки декорации.

Накладной и врезной потолки состоят из отдельных рам с габаритами  $220 \times 450 \text{ см}$ , причем размер  $450 \text{ см}$  может быть увеличен до  $700 \text{ см}$ , что зависит от условий перевозки и подачи декорации на сцену. Расчет рам накладного потолка выполняется с учетом припуска с трех сторон по  $20-25 \text{ см}$ . Врезной потолок рассчитывают соответственно планировке декорации. Рамы, составляющие потолок, собранные вместе с помощью расшипильных петель, скоб и струбцин, снизу затягивают соответствующей тканью, которая крепится к брускам, расположенным на рамках по всему периметру потолка на расстоянии  $40-50 \text{ см}$  от его контура.

В случае установки павильона на круге, для придания потолку жесткости, по переднему краю потолка устанавливают вертикальную ферму — раму. На рамы, составляющие площадь потолка, сверху устанавливают скобы, в которые вставляют расшивные бруски, придающие рамам потолка жесткость.

Натяжной потолок (рис. 34 в) выкраивают соответственно планировке декорации с припуском по трем сторонам до  $60-70 \text{ см}$ ; натягивают на стены и с помощью вязок-веревок крепят к сред-

никам, расположенным на удобном для работы уровне или ручникам стенок павильона. Такой вид потолка требует особой установки стенок павильона. Чтобы при натяжке потолка стенки оставались в вертикальном положении, по переднему краю стенки павильона устанавливают распорную ферму — раму, к которой вязкими крепят передний край натянутого потолка.

В нашу задачу не входит разбор конструкции потолков, так как это прерогатива другой дисциплины, поэтому мы ограничимся краткими сведениями, необходимыми для выполнения чертежей на их изготовление.

Поскольку из всех видов потолков наиболее распространенным является накладной потолок, на данном примере рассмотрим последовательность выполнения рабочего чертежа для его изготовления (рис. 35).

Для разбивки потолка на составные рамы планировку декорации вместе с осевой линией сцены наносят на кальку и, сделав припуск с трех сторон, наносят контуры потолка. При этом, если декорация павильона с резким перспективным искажением, то на боковом виде проверяют, достаточно ли сделан припуск по глубине потолка и, если недостаточно, то его увеличивают с таким расчетом, чтобы свес потолка составлял не менее 20 см.

После разбивки потолка на рамы и определения их размеров на кальке потолок вычерчивают на листе чертежной бумаги без нанесения линии планировки декорации. Членение потолка на рамы наносят крупной штриховой линией, толщиной, равной обводке контура потолка. Для удобства в работе мастеров-исполнителей чертеж потолка рекомендуется выполнять в масштабе 1:40, т.е. уменьшив графику его изображения в два раза. Надпись на чертеже должна указывать вид изображения потолка и масштаб.

Для придания потолку жесткости членение его на составные рамы рекомендуется делать параллельно плоскости зеркала сцены — «вразгонку». Нанесение размеров на каждую раму следует выполнять с таким расчетом, чтобы каждую из них можно было и з г о т о в и ть р а з д е л ь н о. Если стенка павильона имеет участок с выпуклой или вогнутой вертикальной цилиндрической поверхностью (рис. 35, участок Б), то не следует ее контур на планировке декорации повторять на контуре потолка, так как это усложняет технологию изготовления декорации.

Если передний край потолка параллелен зеркалу сцены, то

для ориентировки потолка, при подвеске его на штанкеты, на передний бруск рамы, попадающий на осевую линию сцены, наносят размер  $\langle A \rangle$ . Для определения площади потолка, занимаемой им в мастерской, и размеров выкройки ткани для его покрытия на чертеж наносят габаритные размеры.

Если потолок ложится на балку (рис. 19), за которой стенки павильона выше, нежели спереди ее, то потолок проектируют из двух частей и вторую часть потолка проверяют на просматриваемость с мест первого ряда партера.

Если передний край потолка не параллелен зеркалу сцены (рис. 36 а), то для удобства его вычерчивания и нанесения размеров потолок вместе с осевой линией сцены располагают так, как указано на рис. 36 б, и размер  $\langle A \rangle$  наносят не только на передний, но и на задний бруск рамы —  $\langle A_o \rangle$ , попадающий на осевую линию сцены.

**3. Стапель** — устройство (приспособление), позволяющее выполнять точную сборку сложных по формообразованию изделий. В авиационной промышленности это сборка фюзеляжа, крыла самолета, в судостроении — установка шпангоутов корабля, которые определяют обводы корпуса судна. В театральной практике с помощью стапеля изготавливают гнутые kleеные спинки кресел и стульев, kleеную тетиву сложной на плане накидной лестницы и тому подобные изделия. Таким образом, понятие стапель довольно емкое.

На нашем примере мы рассмотрим случай применения стапеля для определения натурального угла соединения двух плоскостей балки, составляющих двугранный угол (рис. 19), горизонтальной — определяющей глубину, и фронтальной — определяющей ее высоту.

Если фронтальная плоскость балки будет параллельна плоскости зеркала сцены или ребру, образованному двумя плоскостями балки (фронтальной и горизонтальной), и перпендикулярным профильному виду (профильной плоскости проекции), то величину искомого угла определяют на профильном виде простым измерением, так как в этом случае он будет натуральным.

В нашем случае ребро, образованное двумя плоскостями, составляющими двугранный угол, занимает случайное положение, следовательно, его определяют способом преобразования проекций, рассматриваемым в начертательной геометрии.

В театральном деле для решения этой задачи применяют стапельное устройство, позволяющее ее решить с достаточной точностью. Применение стапельного устройства не только позволит определить угол, составленный двумя плоскостями балки, но и облегчит технологию его изготовления, а также удобство в работе.

Для этого, соответственно расположению стенок на планировке декорации и проекции их на профильном виде, вычерчивают их фронтальное изображение с вырезами для балки Б (рис. 37, 1, 3) и наносят размеры для изготовления. Как правило, в театральной практике балка на стенки не навешивается, а укладывается в вырезы в стенке, для чего балку с обоих концов увеличивают.

Определять натуральный угол соединения двух плоскостей по месту, а следовательно, строить балку по вырезам в стенках не представляется удобным ввиду большой их высоты и, как правило, отсутствия в производственных мастерских места, необходимого для сохранения положения стенок соответственно планировке декорации. На фронтальном изображении стенок 1 и 3 сначала определяют габариты для вычерчивания стапельного устройства. Для чего на стороне А, самой высокой стенки, сверху откладывают удобную для работы высоту (обычно в пределах 140–160 см) и через изображение обеих стенок проводят линию уровня О–О, как основание для вычерчивания стапельного устройства. При этом основание стенок должно располагаться на одной горизонтальной прямой.

Затем на стенках намечают габариты стапеля по ширине. Для чего от ширины выреза – в, для балки – Б, влево и вправо откладывают отрезки б, равные 50–70 см. Смысл увеличения на размер б заключается в том, что чем дальше отстоят одна от другой точки, через которые проходит прямая (рис. 6), тем меньше погрешность в ее проведении, что является немаловажным в определении размеров уровня наклонных прямых 12–12 и прямых, ограничивающих верх стенок.

Таким образом ширина стапеля будет ограничена вертикалями г–д, для выреза под балку на стенке I и вертикалями е–ж, для стенки 3. Для вычерчивания стапеля сначала план балки располагают соответственно выбранной размерной базе (подобно рис. 38). Потом параллельно линиям скоса балки А, заданным положением стенок 1 и 3, соответственно выполненным постро-

ниям на стенках, от линии уровня О–О, располагают изображение стапельного устройства.

На плане, для захода балки на стенки, с обеих ее концов делают припуск  $a = 15–20$  см. После этого, соответственно выполненной графике и масштабу изображения, определяют и наносят размеры.

Обращаем внимание на то, что рассмотренный метод расчета высот стапельного устройства применим только в том случае, если балка обеими концами ложится на прямые стенки.

Когда же, хотя бы один конец балки ложится на стенку с вертикальной цилиндрической поверхностью (рис. 40), то в этом случае поступают следующим образом. На плане этой стенки, через крайние точки касания балки со стенкой а–а, определяющие глубину балки – в, проводят прямую, на которой влево и вправо откладывают отрезки – б. Это же построение выполняют и на прямой стенке. Затем на боковом виде (рис. 19) проводят горизонтальную линию О – линию уровня для определения высот стапеля. Линиями связи (на рис. 40 указаны стрелками), проведенными из точек г–д и е–ж, определяют высоты в соответствующих точках. После этого, согласно вычерченному плану и высотам к концам балки, выполняют изображение стапельного устройства, подобно рис. 38..

Этот метод может быть использован для расчета стапельного устройства, когда балка приходит и на прямые стенки.

## Б. СТАНОК ТЕАТРАЛЬНЫЙ

Для вычерчивания станка с горизонтальными разнонаклонными плоскостями и поверхностями, контуры которого образуют коробовую кривую, первоначально выбирайт размерыну бazu, соответственно которой выполняют его построение (рис. 42). При вычерчивании коробовой кривой, образующей контуры станка, и нанесении на ней размеров руководствуются правилами построения сопряжений и правилами построения коробовой кривой однорадиусной арки в перспективном искажении (рис. 29).

Из театральной практики известно, что прежде чем приступить к изготовлению изделия, его вычерчивают на полу мастерской в натуральных размерах.

Многократное откладывание размеров, построение перпенди-

куляров большой длины и другие подобные построения, которые на чертеже выполняются с легкостью, при вычерчивании изделия в натуральных размерах составляют неудобства, вследствие чего затрачивается много времени на непроизводительную работу. Следовательно, чертеж на изделие должен выясняться с учетом удобства его прочтения и вычерчивания в натуральных размерах.

Предлагаемая методика вычерчивания контура станка имеет в виду, что по выполненному чертежу выполняют чертеж станка в натуральных размерах. Это, в свою очередь, позволит исполнителю чертежа проконтролировать наличие всех размеров и удобства в работе с ними. Таким образом, вычерчивание изделия в натуральных размерах повторяет очередность вычерчивания его на чертеже.

При вычерчивании контура станка и его составных частей в натуре поступают следующим образом (рис. 42):

— для определения положения центра 1 по отношению к размерной базе станка, с ее левого конца, как из точки касания, с отметки высоты — 35, восстанавливают перпендикуляр, на котором откладывают величину указанного радиуса — 1 и из полученного центра этим радиусом проводят дугу.

Величину дуги определяет стягивающая ее хорда  $X_1$ .

При выполнении чертежей на изготовление станка после знака радиуса и его номера наносят величину радиуса. Это означает, что дугу указанного радиуса проводят из соответствующего центра, указанного после знака радиуса. Центр, из которого проводят дугу, обводят кружком  $\varnothing 1,5\text{--}2$  мм, а его номер наносят рядом с ним, на свободном от графики месте. На хорду наносят только размер, указывающий ее величину. Размер радиуса дуги и хорды наносят к середине их изображения.

Для определения положения центра 2 из точки С, как из точки сопряжения двух дуг окружностей, через центр 1 проводят прямую, на которой от точки С откладывают величину радиуса 2. Из центра 2 указанным радиусом проводят дугу, величину которой определяет стягивающая ее хорда  $X_2$ . Для определения границы станка Д, через центр 2 и точку Б проводят прямую.

Для определения положения центра 3, от центра 2 на прямой 2—1—С откладывают указанный размер. Для определения положения высоты 105, принадлежащей станку «Г», на дуге, проведенной радиусом 2, откладывают величину хорды С—105 и из

центра 3 указанным радиусом проводят дугу, величина которой определяется хордой  $X_3$ . Для построения ступенек на дуге, проведенной радиусом 3, от точки е откладывают пять величин — хорд, определяющих глубину пропустки.

Для определения положения центра 4 с правого конца размерной базы станка восстанавливают перпендикуляр, на котором откладывают величину радиуса 4. Из полученного центра проводят дугу указанного радиуса, величина которой определяется хордой  $X_4$ .

Для определения положения центра 5, на продолженной прямой К—4, от точки К откладывают величину радиуса 5 и из полученного центра проводят дугу указанного радиуса до встречи ее с продолженной прямой 2—Б в точке в<sub>0</sub>.

Для определения центра 6, от центра 4, на прямой 4—К, откладывают размер  $X_0$  и из центра 6 проводят дугу указанного радиуса.

Для определения границы станка «Е», с центра 6, через отметку высоты 70, станка «Д», проводят прямую до встречи с дугой радиуса 6 и с полученной точки откладывают хорду  $X_6$ .

Положение точки В определяют одним из трех приведенных способов.

*Первый способ* — ее координируют по отношению к размерной базе станка «Г».

*Второй способ* — точку В координируют засечками дуг радиусов, проведенными из точек Б и 20, после чего указывают величину этих радиусов.

*Третий способ* — положение точки В координируют с помощью двух вспомогательных сопряженных прямоугольников. Для этого штиховой линией соединяют точки Б и 20, а из точки В на нее опускают перпендикуляр, после чего на катеты наносят соответствующие размеры.

Этот способ предпочтительнее предыдущих, так как при по-частичном вычерчивании станка он позволяет осуществлять контроль соединения частей станка.

Для определения начала станка с винтовой поверхностью откладывают на дуге радиуса 6 хорду  $X_0$ . Определив положение центра 7, проводят дугу указанного радиуса и отложив хорду  $X_7$  заканчивают вычерчивание части станка «Ж», образованного винтовой поверхностью, и станка в целом.

Для удобочитаемости чертежа, наглядности изображения и ха-

рактеристики высот, определяющих различные поверхности станка, размеры наносят на изображение плоскости (поверхности) которой они принадлежат и вписывают их в рамки различной конфигурации, нанесенные сплошной основной линией обводки (рис. 39).

Для выявления различных поверхностей станка свободным подбором цветов, выполняют иллюминовку чертежа, при этом — в учебном процессе — заданные исходные высоты вписываются в рамки с нетонированным полем, а высоты, определенные методом преобразования проекций, в рамки с тонированным полем.

На свободном от графики месте выполняют произвольный рисунок станка, позволяющий исполнителю увидеть его в объеме и пространстве.

На ступеньки лестницы для определения ее подъема наносят изображение треугольника. Один катет треугольника а изображает глубину прступи, а другой в ее высоту. Треугольник тонируется карандашом (допускается черной акварелью) в силу 0,5 нанесения основной линии обводки (рис. 39).

Высоту ступенек наносят на первую и последнюю ступеньки горизонтальным нанесением цифр (без рамки). На лестнице прямого хода глубину ступеньки указывают по кратчайшему расстоянию (рис. 41, 44 б), на лестнице радиального хода указывают хордой. Если на марше лестницы глубина ступенек одинакова, то размер наносят на первую и последнюю ступеньки.

После этого приступают к определению недостающих высот, принадлежащих плоскости.

Поскольку для изготовления станка «Г» заданных высот 20, 35 и 105 недостаточно, то их определяют в нужных точках, например, А, Б, В., для чего плоскость, заданную высотами, приводят в частное положение.

Для этого строят фронтальную проекцию треугольника  $20^1$ ,  $35^1$  и  $105^1$  и из высоты  $35^1$  проводят горизонталь (рис. 42, I), которую соответственно проецируют на план. Перпендикулярно проекции горизонтали строят ось дополнительной плоскости проекции  $O_1-X_1$  (рис. 42, II), и с указанных на плане высот, линиями связи, на дополнительной плоскости проекции  $V_1$ , строят след плоскости «Г» —  $Pv_1$ .

Таким образом преобразовывают заданную плоскость из общего положения в частное. Далее определяют недостающие вы-

соты станка в точках А, Б, В ..., принадлежащие этой плоскости, заданной следом  $Pv_1$ , которому будут принадлежать искомые высоты. Угол альфа, образованный осью  $O_1-X_1$  и следом  $Pv_1$ , определит угол наклона заданной плоскости «Г» по отношению к горизонтальной плоскости проекции, т.е. к планишету сцены.

При конструктивной разработке станка «Г», несущие рамки преимущественно располагают параллельно проекции горизонтали, т.к. в этом случае верх рамок будет горизонтальным. Высоты рамок соответственно определяют на  $V_1$ .

Для определения высоты в точке В, принадлежащей плоскости станка «Д», нет необходимости строить ее первичную фронтальную проекцию, так как высота 90, нанесенная в треугольнике со стрелкой, направленной к середине отрезка Б—в, указывает, что этот отрезок — горизонталь.

Следовательно, перпендикулярно отрезку Б—в строят дополнительную фронтальную плоскость проекции с осью  $O_2-X_2$  (рис. 42 III), на которой высотой  $B_2^1$  определяют высоту станка «Д» в точке В.

Определение высот, образующих винтовую поверхность станка «Ж», будет рассмотрено на примере почастичного вычерчивания станка (рис. 43 б).

Для удобочитаемости чертежа на план станка наносится только та линия связи, которая определяет построение проекции горизонтали. На первичную фронтальную проекцию треугольника (рис. 42 I) и на проекцию станка на дополнительной плоскости проекции (рис. 42 II) наносят тон соответственно тону, нанесенному на плане, на плоскость станка «Г». В первом случае тон наносят только на проекцию треугольника, во втором — от оси  $O_1-X_1$  до следа плоскости  $Pv_1$  в границах проекции этой плоскости — станка.

Это правило соблюдают при иллюминовке и других первичных фронтальных и дополнительных плоскостей проекции.

**а. Почастичное изготовление станка** обычно выполняют тогда, когда столярная мастерская не располагает рабочей площадью для его полного вычерчивания. В этом случае, для удобства в работе, станок делят на «блоки», и каждый «блок», для вычерчивания, располагают на листе соответственно выбранной размерной базе.

В вашем примере членение станка производят на две части: по горизонтали станка «Д» — Б—в, по стыку станков «Г» и «Д»,

линии Б–В и далее, по стыку станков «Г» и «Е» по линии «В» и высоте – 20.

Таким образом, расчененный станок будет состоять:

I – из наклонного станка «Г», горизонтального станка 90 и радиальной лестницы;

II – из наклонного станка «Д», горизонтального станка «Е» и пандусного станка с винтовой поверхностью «Ж».

На расчененные части станка – «блоки» размеры наносят с учетом последующего контроля их изготовления и соединения. Контроль осуществляется тем, что на обоих частях станка по линии соединения строят вспомогательные разносторонние треугольники Б–20–В и В–в–Б и в каждом из них, на катеты двух совмещенных прямоугольников, наносят размеры.

Если при вычерчивании первой части станка размерную базу мы оставили прежней, то при вычерчивании второй части, учитывая обеспечение контроля соединения частей, за размерную базу взяли линию б<sub>0</sub> как перпендикуляр, опущенный из точки Б на размерную базу станка «Г», что облегчает определение центра 1/4 (рис. 42 и 43 II). Следуя логике, за размерную базу можно было взять штрих-пунктирную линию, принадлежащую точке Б и высоте 20.

При этом, на первой части станка – «блока» нумерацию центров для проведения дуг указанных радиусов и нумерацию радиусов на дуге, обычно оставляют прежней, что и на основном сборочном чертеже. На второй части числителем указывают номер центра для вычерчивания «второго «блока», а знаменателем – соответственно нумерации центров на сборочном чертеже.

Для определения высот, образующих пандусный станок «Ж» с винтовой поверхностью, сначала определяют длину наружной боковой поверхности, образованной дугами радиусов 6 и 7, потом внутренней, образованной дугой радиуса 4. В зависимости от количества и мест установки несущих рам их длину делят на равные или пропорциональные части и в местах деления восстанавливают перпендикуляры. Для определения линии плавного перехода с высоты 60 на высоту 20, к вертикали с высотой 60 строят горизонталь, а потом зритально определяют линию плавного перехода, пересечение которой с перпендикулярами определит высоты пандуса в этих точках. Надо иметь в виду, что эта линия всегда будет выпуклой или выпукло-вогнутой (рис. 43 б). Пол-

ученные на наружной вертикальной поверхности высоты в точках 1–2... соответственно переносятся на развертку внутренней вертикальной поверхности.

Определение недостающих высот выполняют на листе с изображением станка в собранном виде. Определение высот, образующих винтовую поверхность пандусного станка «Ж», выполняют на листах с выполненным чертежом станка на почастичное изготовление.

Иллюминовка чертежа станка для почастичного изготовления выполняется соответственно иллюминовке, выполненной на чертеже станка в собранном виде.

**б. Перила** на основном плане станка и на чертеже с почастичным изготовлением изображают, отступив от края 1,5 мм двумя сплошными основными линиями на расстоянии 2 мм друг от друга, включая толщину линий обводки. Места установки стоек перил обводятся кружком Ø 2 мм с точкой в центре.

Установку стаканов производят посередине проекции пропусти ступеньки, на какой-либо ее части или на углу ступеньки, с соответствующим нанесением размеров (рис. 44 б). На ширину изображения перил линии изображающие ступеньки не наносят. Тонировку перил выполняют на металле, при этом кружок с точкой не тонируют.

По театральной технологии перила изготавливают по месту, своеобразному стапелю, соответственно стаканам, установленным на лестнице или станке. Перила выполняют из тонкостенных труб, и они должны обязательно иметь нижнюю связку в виде трубы или стальной полоски, которая повторяет ритм ступенек (рис. 44 в).

Для определения углов соединения частей перил, веса, количества необходимого материала для изготовления и характера рисунка, сначала на чертеже, в М 1:20, выбирают «начало развертки» «стойка «Г» (рис. 44), от которой влево и вправо вычерчивают развертку, по которой, в случае необходимости, выполняют шаблон.

На чертеже развертки перил указывают все необходимые для изготовления размеры в миллиметрах, а сечения и разрезы составных элементов в М 1:10 – М 1:5.

На шаблоне, в целях хранения и перевозки, развертку перил выполняют раздельно, по местам поворота, так как их будут изготавливать в натуре.

Для выполнения развертки перил выбирают своеобразную базу. Для этого на изображении станка в собранном виде (рис. 42) или на чертеже, выполненном для по частичного изготовления станка (рис. 43 I), выбирают хорду  $X_3$  и вместе с изображением плана лестницы и станка «Д» переносят на чертеж (рис. 44 а). Чтобы при выполнении развертки перил не ошибиться в определении их высот, строят фронтальную проекцию лестницы или станка, той его части, на которой устанавливают перила. Изображение наносят тонкой штриховой линией, так как для изготовления перил фронтальное изображение лестницы и станка не обязательно.

В зависимости от рисунка перил и их композиции стаканы в лестнице устанавливаются через одну-две ступеньки. Установка стаканов на каждую ступеньку усложняет технологию изготовления и монтажа перил на лестнице, а также удороожает стоимость спектакля.

#### В. ПРОЕКТИРОВАНИЕ ТЕАТРАЛЬНОЙ МЕБЕЛИ

Для удовлетворения потребностей человека изготавливает себе вещи с учетом соразмерности. Наиболее правильные понятия о размерах предмета, будь то в натуре, в макете или на картине, мы получим тогда, когда рядом с ним видим изображение человека.

Иллюстрации зданий и помещений, изображенные без людей, дают неправильное представление о их действительных размерах, и, в большинстве случаев, мы удивляемся, насколько эти сооружения в натуре меньше, чем выглядели на иллюстрациях. Основная причина этого явления заключается в том, что их проектируют, пользуясь различными случайными масштабами, забывая единственную и правильную меру всех масштабов — человеком.

Проектировщику необходимо знать, откуда возникли основные размерности, которые он применяет. Он должен знать соотношения отдельных частей тела нормального физически развитого человека и какое пространство ему необходимо при различных положениях и в движении.

Он должен знать размеры предметов домашнего обихода и мебели, чтобы назначать их размеры. Он должен знать величину свободных проходов между мебелью и предметами обихода, чтобы обеспечить удобные условия работы актера.

Художественное оформление включает в себя различные составные элементы, которые подчинены образу спектакля и призваны раскрывать общий замысел режиссера и художника. Создаваемый ими образ является организующим творческим началом всего оформления, которому подчинены и отдельные детали.

Существенной частью декораций интерьера является театральная мебель, которая непосредственно участвует в работе актера. Мебель играет определенную роль в нахождении художником нужной актеру сценической атмосферы. Поэтому в театральной мебели очень важно правильно решить все ее качества, такие, как: художественный образ, удобство для работы актера, конструктивные и технологические особенности, обусловленные спецификой театрального производства, условиями эксплуатации ее на сцене и перевозки.

Проектируя театральную мебель, важно не только воспроизвести исторический стиль, но и найти характер предмета в зависимости от ее владельца. Нельзя ориентироваться на музейные образцы, где в основном собрана мебель из дворцов. Чтобы отобрать характерные для героев пьесы предметы обстановки, необходимо учитывать не только эпоху, но и социальное, экономическое положение героев, их привычки, профессию, возраст, а иногда и национальность и географические особенности места действия.

В работе театрального художника проектирование мебели занимает особое место и является одним из самых ответственных и трудоемких процессов. Это связано с тем, что при работе актера с мебелью зритель сразу же видит все просчеты, допущенные при ее проектировании. Во избежание этих просчетов руководствуются рис. 31 и 32, на которых указано в размерах занимаемое человеком место в пространстве, и таблицей основных габаритов мебели, являющейся своеобразным масштабом декораций и актера. При этом надо иметь в виду, что занимаемое человеком место в пространстве будет почти всегда неизменным, а указанные габариты мебели даны как минимум, они будут подвижны.

При определении нужных размеров мебели следует учитывать костюмы героев пьесы. Мебель различных стилей менялась по размерам и пропорциям в зависимости от изменения моды на костюм.

При проектировании декорации и мебели необходимо придер-

живаться пропорции фигуры человека-модуля. Рост мужчины 175 см, рост женщины 167 см.

Таблица основных габаритов мебели

	СТУЛ	КРЕСЛО
Высота сидения от пола	44—46 см	43—46 см
Высота спинки от пола	80—95 см	80—95 см
Ширина сидения спереди	42—46 см	48—55 см
Глубина сидения	36—40 см	45—50 см
Угол наклона спинки	10—14°	10—16°
Высота подлокотника		20—25 см

Наиболее удобная высота сценической мебели для сидения	43—45 см
Глубина буфета	низ 40—45 см
	верх 30 см
Высота нижней части буфета	90—100 см
Длина дивана	175—185 см
Глубина книжного шкафа	25—35 см
Высота полок книжного шкафа	26—30 см
Высота стола	75—78 см (редко 80 см)
В письменном столе высота от пола до низа	не менее 62 см
Расстояние между тумбами	не менее 55 см
Ширина места, занимаемого человеком, сидящим за столом	60 см
Высота подоконника от пола	70—80 см
Высота перил	80—90 см
Высота рабочего верстака	95—105 см

Необходимо иметь в виду, что подобрать нужную для спектакля мебель, на которую бы имелись чертежи, практически невозможно. Если и представляется такая возможность, то их придется, в той или иной степени, перерабатывать с учетом сценических законов зрительного восприятия и эксплуатации мебели. На фоне декорации бытовая мебель может выглядеть неправдоподобно, а театральная не должна выглядеть бутафорской, хотя она по технологии изготовления выполнена бутафорским способом.

При проектировании театральной мебели пользуются фотографиями или рисунками, выполненными с подлинных предметов. Как правило, эти рисунки выполнены с нарушением пропорций, что усложняет работу по ним. Поэтому важно научиться выполнять реконструкцию — определять натуральные размеры. Если по фото все размеры по высотам можно определить с достаточной точностью с помощью пропорционального масштаба и последующей их корректурой, то по рисунку для их определения необходим опыт.

В мебели для сидения одним из основных элементов является обивочная ткань, которая должна быть сценически выразительной. Театральная мебель почти никогда не обивается настоящей фабричной тканью, так как рисунок ее в большинстве случаев не выразителен для сцены. Кроме того, такие ткани, как парча, гобелен, тисненный бархат и пр., в настоящее время нерабатываются фабриками. Их с успехом имитируют соответствующей росписью и обработкой простых тканей, таких, как тарная ткань, холст, байка, недорогие тюли, бархат и др.

В предметах для сидения с мягкой обивкой конструкцию рассчитывают на съемные сидения, а иногда и спинки, что дает возможность иметь несколько комплектов мебели. Это всегда удобно для выездных спектаклей. Употребление съемных деталей и чехлов — одна из возможностей превращения бытовой мебели в театральную. Мягкую мебель обычно делают без пружин, кроме особых случаев, так как мягкие пружинные сидения неудобны для работы актеров. Видимость мягкого сидения достигается подбивкой ваты, поролона, волоса, повышения рамки сидения.

В театральной мебели стараются использовать возможность упрощения, с таким расчетом, чтобы зритель не почувствовал, что перед ним бутафорская мебель. Не следует механически пе-

реносить с подлинника все детали рельефа или орнамента, а использовать основной характер орнамента, опуская мелкие детали оформления.

Глубокие резные филенки для шкафов, сильные профили можно делать плоскими, давая лишь раскладки между рельефами и окрашивая плоскости в разные тона в зависимости от глубины, при этом сохраняя контур натурального профиля.

Перспективное сокращение предметов мебели по высоте будет в том случае, если этот предмет выше театрального горизонта, а сокращение по глубине допускается у предметов, стоящих на глубинных планах, если к ним не подходит актер.

Театральная мебель не должна выглядеть новой, только что сделанной, ее нужно «обжить», придать вид, соответствующий характеру помещения и образу персонажа.

При окончательном определении габаритов и отделке мебели необходимо учитывать:

- характер и моду костюма основных действующих лиц;
- хорошее восприятие формы и силуэта предмета мебели со сцены, при этом не искажающее представление формы и силуэта бытовой мебели;
- перегрузка измельченными формами и деталями делает предмет мебели менее выразительным и плохо воспринимаемым из зрительного зала;
- полный или частичный просмотр предмета мебели из зрительного зала дает возможность производить окончательную обработку только видимых ее частей. При этом необходимо иметь в виду, что выборочная обработка не позволит использовать этот предмет в других спектаклях, так как он будет стоять в другом ракурсе;
- шкафы, столы, буфеты и другие подобные предметы мебели в основном несут декоративную роль и их необходимо проектировать облегченными и максимально разборными, что несомненно увеличит срок их службы и хорошее состояние;
- обыгрываемость предметов мебели актером. Нет надобности делать открывающимися все ящики и дверцы на тумбочках, если по ходу действия обыгрывается только один ящик или тумба стола, но фальшивые элементы должны выглядеть так же убедительно, как и открывающиеся. Это

не только упрощает изготовление изделия, но и снижает его стоимость;

- повышенные требования предъявляются к мебели на прочность за счет введения в конструкцию скрытых металлических уголников, стержней и т.п.

Как правило, предметы мебели вычерчиваются в масштабе 1:10 в трех видах: вид спереди, план и вид сбоку. При вычерчивании мебели для сидения на одной половине плана изображают вид с обивкой, подлокотником, спинкой от подлокотника и ниже и проекцию передних и задней ножек. На другой — царгу — раму, соединяющую ножки стула (стола), проножки и проекцию передней и задней ножек. Габаритные размеры наносят на основные элементы изделия. После этого выполняют иллюминовку на материал и характер обработки. На свободном от чертежа поле листа выполняют произвольный рисунок предмета мебели.

На криволинейные контуры изделия мебели, профили калевок и другие подобные элементы, согласно чертежу, выполненному в масштабе 1:10, изготавливают шаблоны, а иногда и развертки. На них прорисовывают характер обработки, выполняют необходимые для изготовления сечения и разрезы, располагая их по направлению взгляда, указанному на линии разреза.

На шаблонах выполняют изображение предмета по виду в комплексе, не членят его на составные части и не вычерчивают их раздельно, так как в этом случае невозможно проверить правильность выбранных пропорций частей и характера их обработки по отношению деталей друг к другу. Выполнение шаблонов довольно кропотливая и многодельная работа, требующая видения предмета в натуре.

Профессиональные проектировщики мебели для изготовления шаблонов используют эпидиаскоп или проектор диафильмов. При применении эпидиаскопа достаточно чертежа, выполненного в масштабе 1:10, с которого на бумагу проектируют изображение до указанного на чертеже одного из размеров, после чего обводят его карандашом, уточняя при этом пропорции. При использовании проектора вместо чертежа применяют диапозитив, выполненный с этого чертежа.

К шаблону прилагают выкраску на ткань (лучше в подлинном материале), рисунок трафарета на обивку в виде раппорта (в цвете и масштабе 1:2 или в натуральную величину). Исполнителя ин-

формируют, под какую породу дерева красить (расписывать) предмет мебели, о цвете краски, ее глянце. Если предмет мебели в чистовом макете выполнен тщательно, то к чертежу с шаблоном прилагают макет, а на чертеже указывают: роспись (фактуру) делать по макету.

Ножки у мебели бывают двух типов: или пирамидальной формы, обращенные вершиной вниз и украшенные профилировкой (граненые, точеные), или в виде изогнутых наподобие латинской буквы «S» завитков — кабриоль, украшенных окантованными листьями. Изогнутые ножки, с изображением животного, имеют два вида (рис. 45 а и б). Эти виды существенно отличаются по изображению, технологии изготовления, установке в царге кресла или стула, но в то же время они очень похожи друг на друга.

**ПЕРВЫЙ** тип (рис. 45 а) — поверхности, образующие кривизну изгиба, перпендикулярны друг другу и на фронтальном и профильном виде проецируются в натуральную величину. Это четко прослеживается на плане, на проекции ножки и ее сечении 1—1. При изготовлении склеивают бруски с вертикальным расположением слоев дерева. Бруски в сечении образуют квадрат. На две взаимоперпендикулярные плоскости склеенного бруска наносят рисунок и по нему выпиливают ножку.

**ВТОРОЙ** тип (рис. 45 б) отличается от первого тем, что натуральная величина изгиба ножки располагается по оси — Г, находящейся по отношению к царге — раме под углом 45°. Ее натуральный изгиб будет располагаться на дополнительной плоскости проекции, располагающейся параллельно оси — Г (рис. 46).

Таким образом, проекция ножки на фронтальном или профильном виде не определяет ее натуральный изгиб. На рис. 46 изображено расположение видов и построение толщины ножки.

Характерным для этих двух типов ножек является то, что для придания стройности и устойчивости изделиям мебели с подобными ножками угол царги 0 и основание ножки всегда располагают на единой линии связи В (рис. 45 а и б, 46 и 47).

Для построения фронтального изображения изгиба ножки на профильном виде задают его натуральное изображение с характерными точками 0, 1, 2... (рис. 46), которые проецируют на ось Г. Затем строят фронтальное изображение. Полученный на фронтальном изображении изгиб — «скелет» — не дает полного представления о рисунке ножки. На ее изображение проецируют тол-

щину — «мясо». Для этого строят вид спереди, на котором по уровню 1—1 определяют на плане сечение ножки 1—1—1—1, после чего достраивают ее фронтальное изображение. Определив сечение ножки на различных уровнях, строят истинное фронтальное изображение.

Построение ножек первого и второго типа выполняют в шаблоне с вынесенными сечениями, соответственно указанных уровней. При изготовлении ножек второго типа ширина склеиваемого бруска будет соответствовать профильному виду в границах между точками 1—4 на виде спереди, в границах 6—6. Таким образом, сечение склеиваемого бруска будет представлять собой прямоугольник. Ножку выпиливают по профильному рисунку-шаблону, после чего в соответствии с сечениями ее обрабатывают.

Для предохранения ножки от излома, особенно в нижней ее части, на всю длину склеиваемого бруска закладывают катанку Ø 8—12 мм. Технологически этот процесс выполняют в следующей последовательности.

При наборе досок для склеивания заготовки ножки первого типа (рис. 45 а) доски склеивают по оси Г, через легко расслаиваемую бумагу. После выпиливания разрывают по оси Г. Затем на обеих сторонах выбирают полужелоба для катанки. Стороны склеиваемых частей зачищают от остатков бумаги и после склеивания зачищают все поверхности.

Из склеенной заготовки ножки второго типа (рис. 45 б) сначала выпиливают изгиб. Ножку обрабатывают согласно заданным сечениям на соответствующих уровнях. После этого разрывают по оси Г.

Для облегчения мебели ребро ножки, направленное внутрь, обрабатывают по сечению 1—1 (рис. 46).

Для построения фронтального изображения изгиба ножки, у которой на виде спереди по всей ее высоте задана только толщина — А, (рис. 47) поступают так. Сначала изображение изгиба, заданное на профильном виде, соответственно точек 0, 1, 2, ... проецируют на план, на видимую плоскость ножки Г, а потом строят его фронтальное изображение. Толщину строят, откладывая равные величины по горизонтали, подобно 0—0.

Во избежание нарушения стиля рекомендуется обращаться к иллюстративному материалу.

#### Г. ПОСТРОЕНИЕ (классических римских) АРХИТЕКТУРНЫХ ОРДЕРОВ

Настоящим разделом предусмотрено краткое ознакомление с классическими ордерами по трактату Джакомо Бароцци да Виньола «Правило пяти ордеров архитектуры».

Под архитектурным ордером подразумевается система стоечно-балочных конструкций, подчиненных определенным закономерностям формирования, построения пропорций, расположения и чередования элементов. Ордер — это композиция из колонн и поддерживаемых ими частей, подчиненная указанным закономерностям.

В античной Греции ордер выявляет идею поддержки несомых элементов, которая заложена в конструктивной системе здания.

Античная римская архитектура видоизменила характер греческих ордеров, внесла свои черты и свою трактовку как в общие отношения, так и в рисунок деталей. Греческий ордер был самой конструкцией, представляя собой сооружение, окруженное колоннами, на которых покоялись балки перекрытия и кровля. Он являлся подлинным единством архитектурной формы и конструкции.

В древнем Риме наряду с конструктивной формой ордер стал играть декоративную роль. Это определилось задачами, которые ставили перед римской архитектурой социальные и экономические условия, отличавшиеся от условий античной Греции.

**а. ПОЛНЫЙ ОРДЕР** состоит из трех частей: пьедестала, колонны и антаблемента.

Пьедестал состоит из базы, тела пьедестала или стула и карниза. База — это нижняя часть пьедестала, на которой покоятся стул. Пьедестал увенчен карнизом.

Колонна покоятся на пьедестале и поддерживает антаблемент. Она состоит из базы, стержня и капители. База — это нижняя часть колонны, она находится прямо на пьедестале, а нанее опирается стержень колонны. Стержень колонны до определенного места имеет цилиндрическую форму, затем принимает коническую. Этот переход называется утонением (энтазис). Капитель завершает и венчает колонну.

Антаблемент является верхней частью ордера. Он поко-

ится на капителях и состоит из архитрава, фриза и карниза, который венчает ордер в целом (рис. 49, 50 и 51, 52).

**б. НЕПОЛНЫЙ ОРДЕР** состоит из двух частей: колонны и антаблемента. В театральной практике художники крайне редко придерживаются этого канона. На сцене мы можем встретить неполный ордер, построенный в следующем сочетании:

- колонна, поддерживающая упрощенный антаблемент;
- пьедестал и колонна, капитель которой перекрывают пандусой;
- пьедестал и колонна, поддерживающая упрощенный антаблемент.

Построение классических ордеров обычно начинают с ознакомления и изучения профилей архитектурных украшений, которые слагаются из элементов, называемых архитектурными обломами.

В греческих ордерах криволинейные профили имели очертания кривых второго порядка: частей эллипсов, парабол, гипербол и их сочетаний. В римской архитектуре профили получили более простое очертание циркульных кривых и их различных сочетаний. Этот же характер сохранился и в канонических ордерах, созданных теоретиками Возрождения на основе римских ордеров. Обломы имеют установленные формы и названия, элементы которых связаны между собой определенными соотношениями, понятными из построений, выполненных на рис. 48.

По Виньоле единицей измерения в архитектурных ордерах является модуль — М, который равен радиусу цилиндрической части стержня колонны. Модуль тосканского и дорического ордеров делится на 12 частей, а ионического, коринфского и сложного (композиционного) ордеров делится на 18 частей.

Модуль является исходной мерой, принятой для выражения кратных соотношений размеров комплексов, сооружений и их частей. Применение модуля придает соизмеримость, приводит к гармоничному соответствуию размеров целого и его частей (золотое сечение), облегчает унификацию и стандартизацию строительства.

Предлагаемая методика построения архитектурных ордеров не претендует в полной мере на канонизированное изложение.

Рассмотрим, например, построения колонны тосканского ор-

дера, поддерживающей балку-архитрав, низ которой от пола определен высотой, равной 375 см. По рис. 49 и 50 устанавливают, что эта высота равна 14 модулям, которые составляют 168 парт. Для определения величины одной парты 3750 мм делят на 168 парт, полученное частное — 22 мм буде являться величиной изображения парты.

На оставшиеся 54 мм или опускают низ балки, или увеличивают высоту стержня колонны, так как такое нарушение пропорции вряд ли будет заметным. И, наконец, низ балки можно поднять на 114 мм против заданной высоты, что составит 3864 мм. В этом случае величина парты будет равна 23 мм.

Для определения модуля величину парты, равную 22 мм, умножают на 12 парт. Полученное произведение — 264 мм будет являться величиной изображения одного модуля.

**в. ПОСТРОЕНИЕ УТОНЕНИЯ** стержня колонны начинают с построения его цилиндрической части. Для этого на высоту, равную 1/3 стержня колонны, строят цилиндр, диаметр которого равен двум модулям. На полученной высоте радиусом, равным одному модулю, описывают полуокружность, на которую с верхнего диаметра шейки стержня колонны опускают вертикали. Полученную величину  $a$  и 2/3 стержня колонн делят на равные части. Пересечение вертикалей, проведенных из соответствующих точек,

полученных при делении величины  $a$ , с горизонталиями 1, 2, 3..., проведенными на стержне колонны, образуют точки для проведения наружных линий, образующих плавное утонение стержня колонны.

**г. ВЫСТУПЫ** — базы и карниза пьедестала указывают от вертикали — ширины стула пьедестала, капители и антаблемента — от вертикали, проведенной с верхнего диаметра шейки стержня колонны.

В качестве упражнения, в соответствии с индивидуальными условиями выполнения и таблицами (рис. 48—53) построить тосканский и ионический ордеры.

Для построения тосканского ордераパート равна 2,5 мм, ионического — 1,5 мм. Между двумя изображенными ордерами выполняют утонение стержня колонны тосканского ордера и построение обломов.

Для удобочитаемости ордеров используют двухцветную чередующуюся иллюминовку.

Под каждым построенным ордером показывают масштаб деления модуля на парты и указывают количество модулей и парт полного и неполного ордера.

## ВМЕСТО ЗАКЛЮЧЕНИЯ

Обучение театрального художника или технолога предполагается в условиях, максимально приближенных к реальным условиям работы в профессиональном театре.

Обучение профессии — процесс измеримый. Это время, за период которого будущий специалист учится конкретной профессии, готовится к конкретной деятельности. Этот процесс требует определенной системы, максимальной организованности и целенаправленности.

В учебе можно оценивать только успехи или неуспехи и, никаким образом, способность и талант. Только четкое и точное определение того, что не получилось, почему не получилось и что нужно сделать, чтобы получилось, поможет студенту стать организованным и целенаправленным в овладении избранной профессией.

Профессионализм нужно прививать последовательно, методически и осторожно, чтобы студент понимал его значимость в практической деятельности. Студенту надо помнить, что за счет приобретенных знаний он будет совершенствоваться в профессии.

Формирование профессионализма подразумевает личный пример педагога, неукоснительную требовательность и своевременное выполнение практических заданий.

Непрофессионализм — не простая нехватка знания и умения. Он, если угодно, позиция, которую с боем завоевывают и без боя не отдают, потому что он — это возможность обходиться без норм, которых строго придерживается профессионал, это род все-дозволенности, наихудшей из свобод.

### РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. *Базанов В.В.* Техника и технология сцены. Л., Искусство. 1976.
2. *Боголюбов С.К.* Воннов А.В. Черчение. М., Машиностроение. 1981.
3. Бытовая мебель русского классицизма конца 18 и начала 19 вв. Альбом чертежей. Государственное издательство литературы по строительству и архитектуре. М., 1954.
4. *Виньела Джакомо Бароцци.* Правило пяти ордеров архитектуры. Академия архитектуры, 1939.
5. *Гарнери А.* Ордера гражданской архитектуры. ОНТИ. НКТП, 1937.
6. *Гордон В.* Семенцов-Огиевский М. Курс начертательной геометрии. Государственное издательство технико-теоретической литературы. М., 1953.
7. Единая система конструкторской документации — ЗСКД. Общие правила выполнения чертежей. ГОСТ 2.301-68 — 2.316-68 и ГОСТ 2.317-69. Стандарты Союза ССР. М., 1971.
8. *Кес Д.* Стили мебели. Академия наук. Венгрия. Будапешт, 1979.
9. *Климухин А.Г.* Начертательная геометрия. М., Стройиздат, 1978.
10. *Козловский В.И.* Фрезе Э.П. Художник и театр. М., Советский художник, 1975.
11. *Кучумов А.М.* Убранство русского жилого интерьера 19 в. Л., Художник РСФСР, 1877.
12. *Макарова М.Н.* Перспектива. М., Просвещение, 1989.
13. *Михаловский И.Б.* Архитектурные формы античности. М., Академия архитектуры СССР, 1949.
14. *Сберегаев Н.Л.* Герб М.А. Краткий справочник по начертательной геометрии и машиностроительному черчению. М.-Л., 1965.
15. *Сельванов В.* Театральная мебель. М., Искусство, 1960.
16. *Соболев Н.Н.* Обмеры мебели. М., Академия архитектуры, 1940. Вып. 1.
17. *Соболев Н.Н.* Стили мебели. М., Всесоюзная академия архитектуры, 1939.
18. *Соколова Т.М.* Орлова К.А. Глазами современников // Русский жилой интерьер первой трети 19 в. Л., Художник РСФСР, 1982.
19. *Соловьев С.А.* Перспектива. М., Просвещение, 1981.
20. *Сосунов Н.Н.* Театральный макет. М., Искусство, 1960.

---

**ЧАСТЬ ТРЕТЬЯ**

---

**ПРИЛОЖЕНИЕ**

---

*(рисунки)*

## ПЕРЕЧЕНЬ И СОДЕРЖАНИЕ РИСУНКОВ

1. Влияние на точность проведения линии толщины линейки, заточки и угла наклона карандаша
2. Проверка рейсшины, линеек и угольника
3. Работа рейсфедером по линейке
- 4—5. Последовательность откладывания по прямой нескольких отрезков заданной длины
6. Проведение прямой через две ее определяющие точки
7. Проведение прямой параллельно заданной
8. Влияние толщины линий на определение точки пересечения двух прямых
- 9—10. Определение точки пересечения дуги с прямой
11. Основные надписи на чертежах
12. Уменьшение или увеличение изображения. Три вида пропорционального масштаба
13. Определение масштаба и определение недостающих размеров по заданному размеру. Определение пропорциональности между изображением и заданными размерами
14. Перевод изображения из одного масштаба в другой и определение размеров
15. Проведение параллельных прямых в недоступную точку схода и определение недостающих размеров на декорацию с перспективным искажением
16. Генеральный план и осевой разрез сцены
17. Создание рельефного перспективного изображения
18. Создание сценического иллюзорного пространства
19. Планировка декорации, совмещенная с осевым разрезом. Нанесение размеров, обеспечивающих установку декорации на сцене. Графический расчет перспективного искажения декорации по высотам
20. Элементы соединения, членения планировки декорации на «блоки» и нанесение размеров
21. Нанесение размеров на «блоки» планировки декорации, обеспечивающих контроль их соединения
22. Определение недостающей высоты дверного проема, расположенного в плоской стенке с перспективным искажением.
23. Вычерчивание и нанесение размеров на двери и дверную коробку, расположенную в стенке с вертикальной цилиндрической поверхностью
24. Вычерчивание и нанесение размеров на оконные рамы и оконную коробку, расположенную в стенке с вертикальной цилиндрической поверхностью
25. Виды фрамуг и дверей с фигурными филенками. Вычерчивание трехрадиусной арки
26. Выбор высоты театрального горизонта
27. Графический расчет перспективного искажения одиорадиусной фрамуги с дверью, расположенной в плоской стенке с перспективным искажением
28. Наименование конструктивных элементов двери. Нанесение размеров на дверь, расположенную в стенке с перспективным искажением
29. Вычерчивание коробовой кривой одиорадиусной фрамуги и нанесение размеров
30. Графический расчет перспективного искажения трехрадиусной арки. Нанесение размеров
- 31—32. Место, занимаемое человеком в пространстве
33. Графический расчет включения наклонной плоскости в заданную на профильном виде (боковой стенке) перспективную среду
34. Виды потолков
35. Вычерчивание потолка
36. Привязка потолка к оси сцены
37. Выбор способа для вычерчивания стапельного устройства
38. Вычерчивание и нанесение размеров на стапельное устройство
39. Обозначение высот, образующих поверхности станка
40. Расчет стапеля для изготовления балки, примыкающей к стенке с вертикальной цилиндрической поверхностью
41. Расположение видов в случае примыкания станка к стенке
42. Вычерчивание театрального стапеля с различными поверхностями, контур которого образован коробовой кривой. Определение недостающих высот плоскости
43. Почкастичное вычерчивание станка (по блокам) и нанесение размеров, обеспечивающих контроль соединения его частей. Определение высот, образующих винтовую поверхность станка
44. Вычерчивание развертки перил. Нанесение размеров глубины ступеньки на лестнице прямого хода
45. Виды гнутых ножек и их изображение. Технология заготовки материала для их изготовления.
46. Определение натурального изгиба ножки и построение ее толщины
47. Определение изгиба ножки заданной толщины
48. Виды архитектурных обломов
- 49—50. Соотношение и название частей тосканского ордера
- 51—52. Соотношение и название частей ионического ордера
53. Построение утонения (энтазиса) стержня колонны тосканского ордера

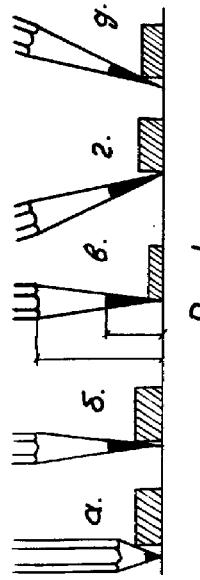


Рис. 1

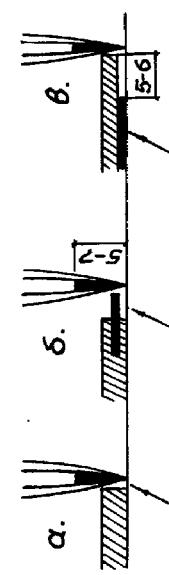


Рис. 3

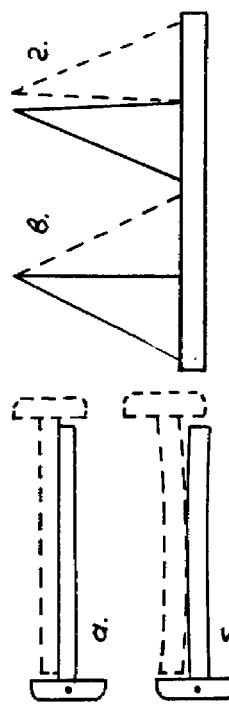


Рис. 2



Рис. 4

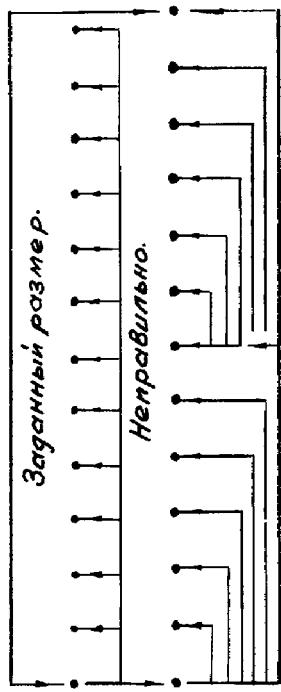


Рис. 5

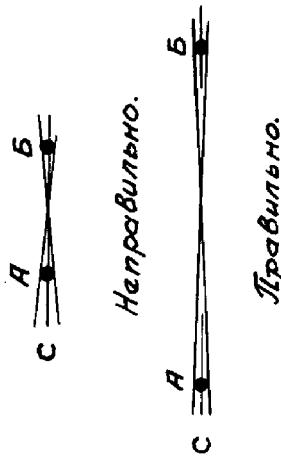


Рис. 6

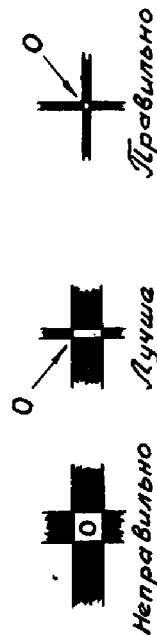


Рис. 8

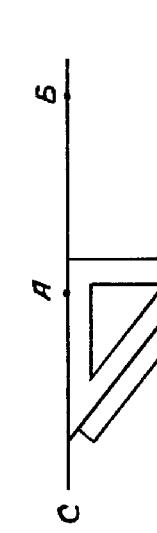
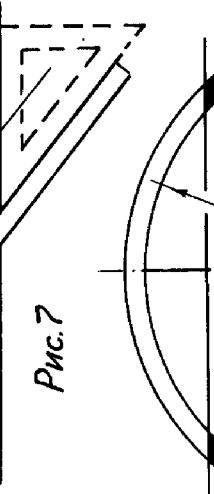


Рис. 7

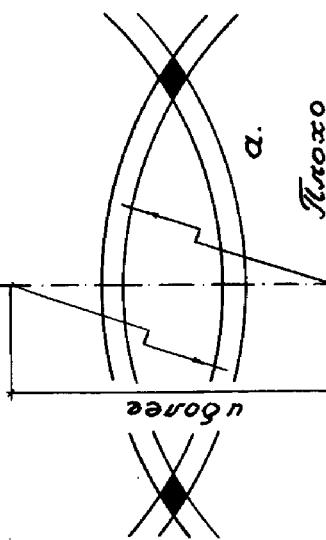


Плохо

хорошо

плохо

хорошо



хорошо

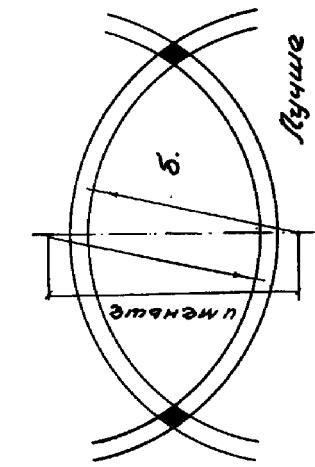


Рис. 9

Рис. 10

115

## БОЛТ

Чертитл	Иванов Н.А.	12.08.87	ЛГИТМиК
Проверил		1:1	2/6

а).

б).

2	Болт	8	M 2:1
1	Шайба	16	Бронза
№№: пос.	Наименование	к-60	Примечание
9			

## КОРПУС

Чертитл	Иванов Н.А.	12.08.87	ЛГИТМиК
Проверил		1:1	2/5
25	40	20	13

2	Кресто	5	См. шаблон
№№: пос.	Наименование	к-60	Примечание
9			

## КАРМЕН

Чертитл	1	1	2-4	7
Проверил				ЛГИТМиК
Проверил		1:1	2	0

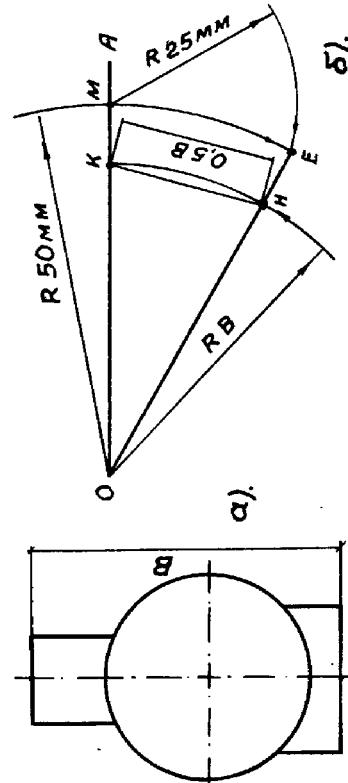
1

6	1	1	2-4	7
2				ЛГИТМиК
3				0

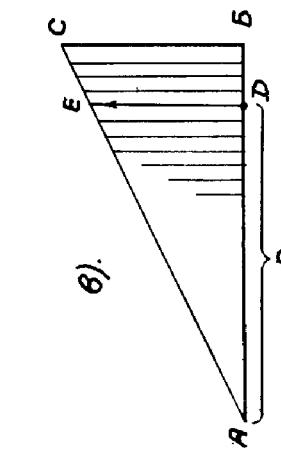
Рис.11

№№: пос.	Наим
5	КОР
6	Чертитл

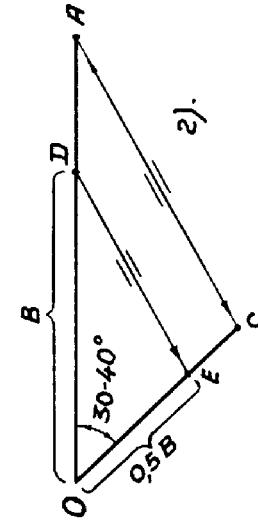
2).



а).



б).



в).

Рис.12

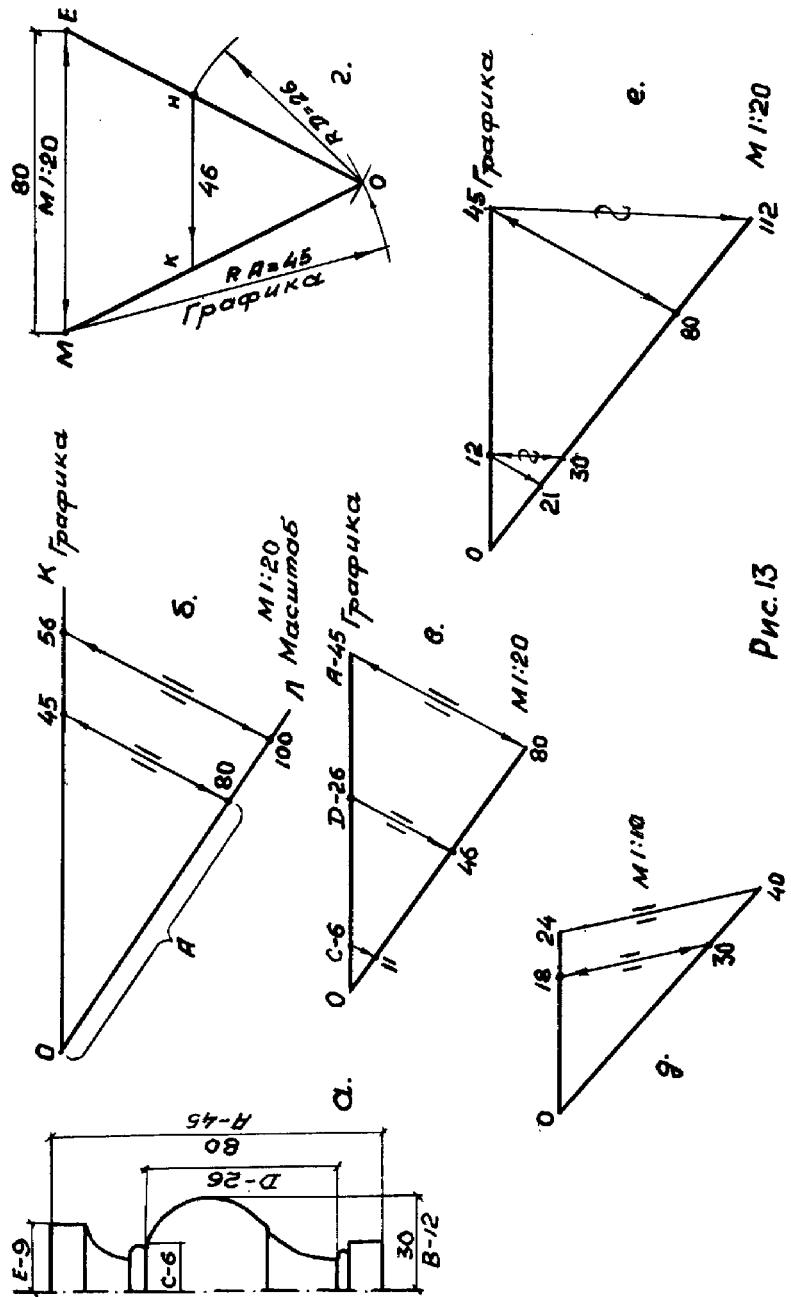


Рис. 13

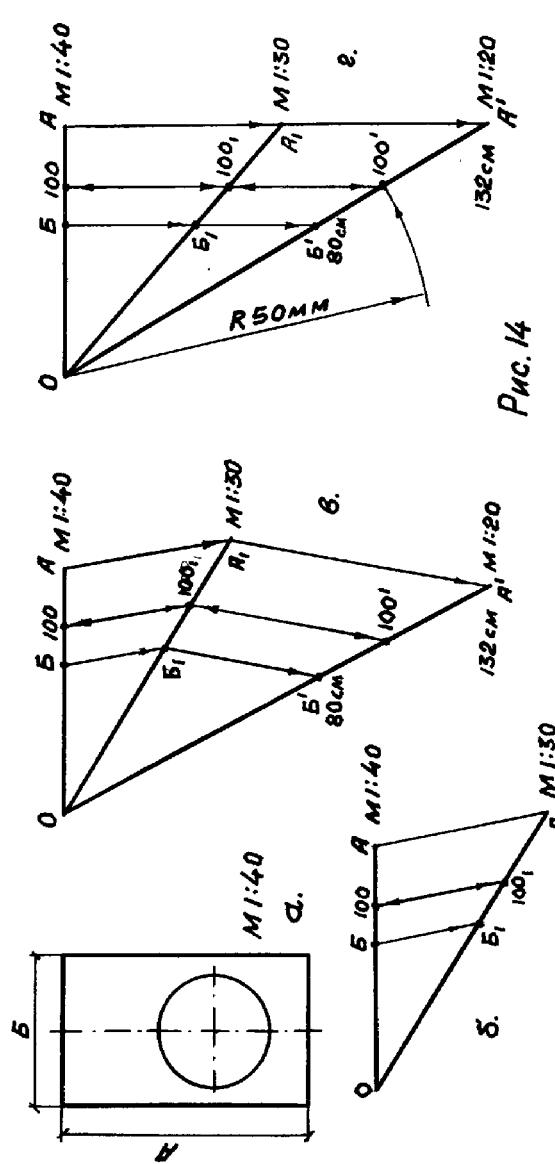


Рис. 14

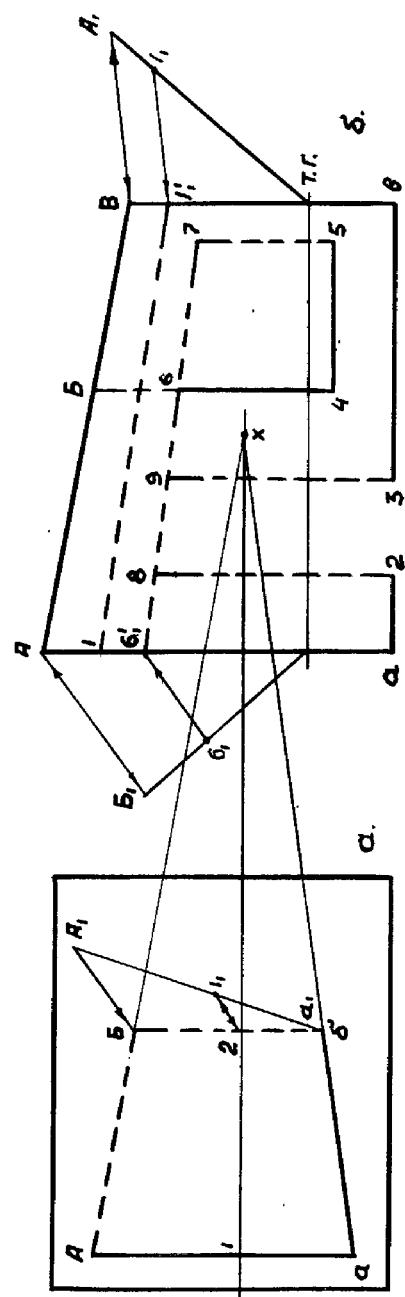


Рис. 15

- РАЗ-раздвижной антрактный занавес.  
БМ - кронное боковое место первого ряда портера.  
А - луч определяющий зону наиболее активного просмотра декорации.
- подъемно опускаемая площадка.  
+170/-160 ед предельный подъем и предел нижнего уровня.
- места съемных щитов пластишата и настила круга.
- 230 габаритные высоты проходов.

ПрК

- НП3 расположение лючка; П-планшет; Г-галерея; количество выключений.
- расположение переходных мостиков и высота прымывания к галерее.
- СИ1000 расположение софита, порядковый № и максимальная высота подъема.
- ОМ - высота точки зрения зрителя расположенного на оси зрительного зала.  
Б - луч зрения определяющий просмотр сценического пространства в вертикальной плоскости с БМ.

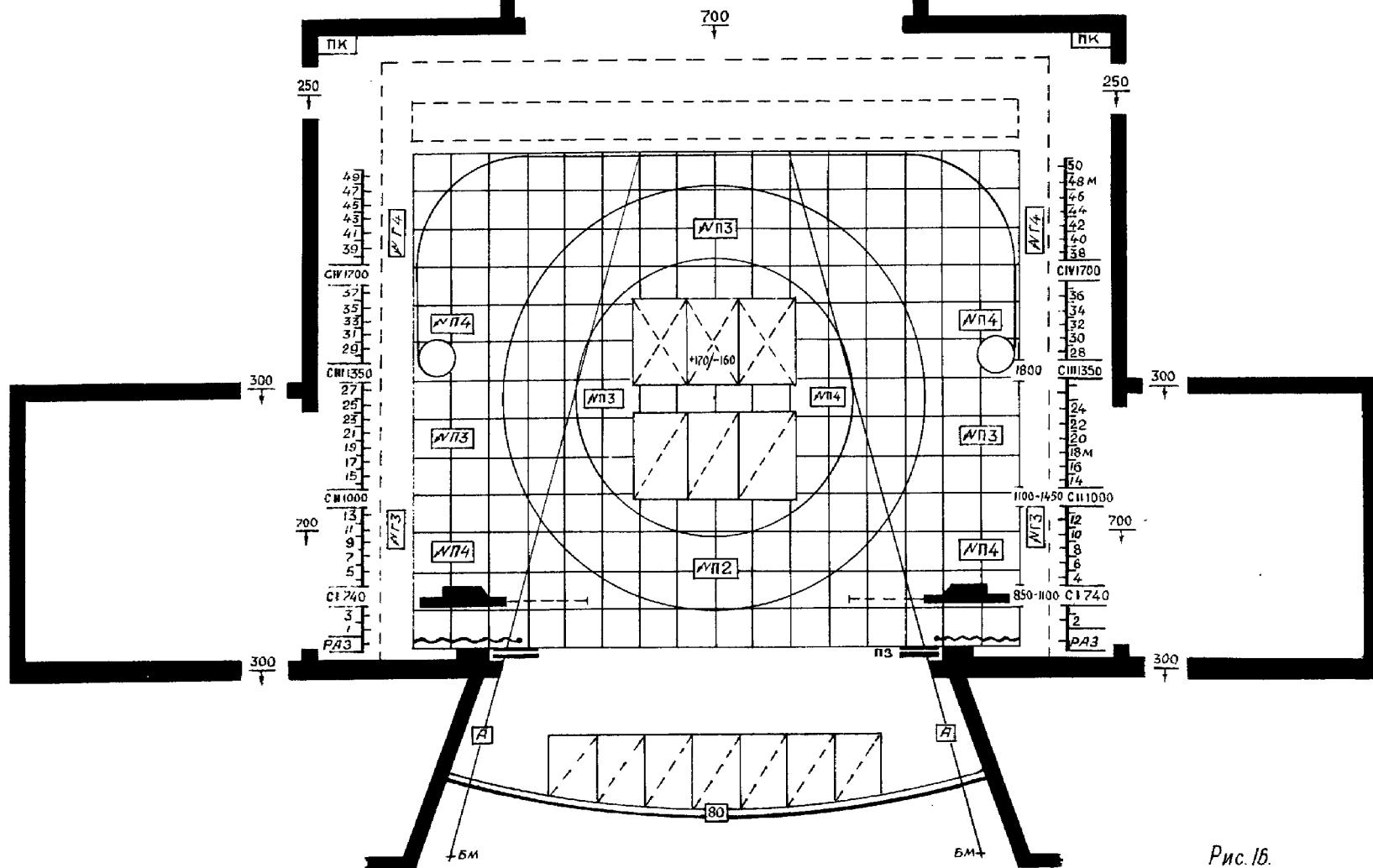
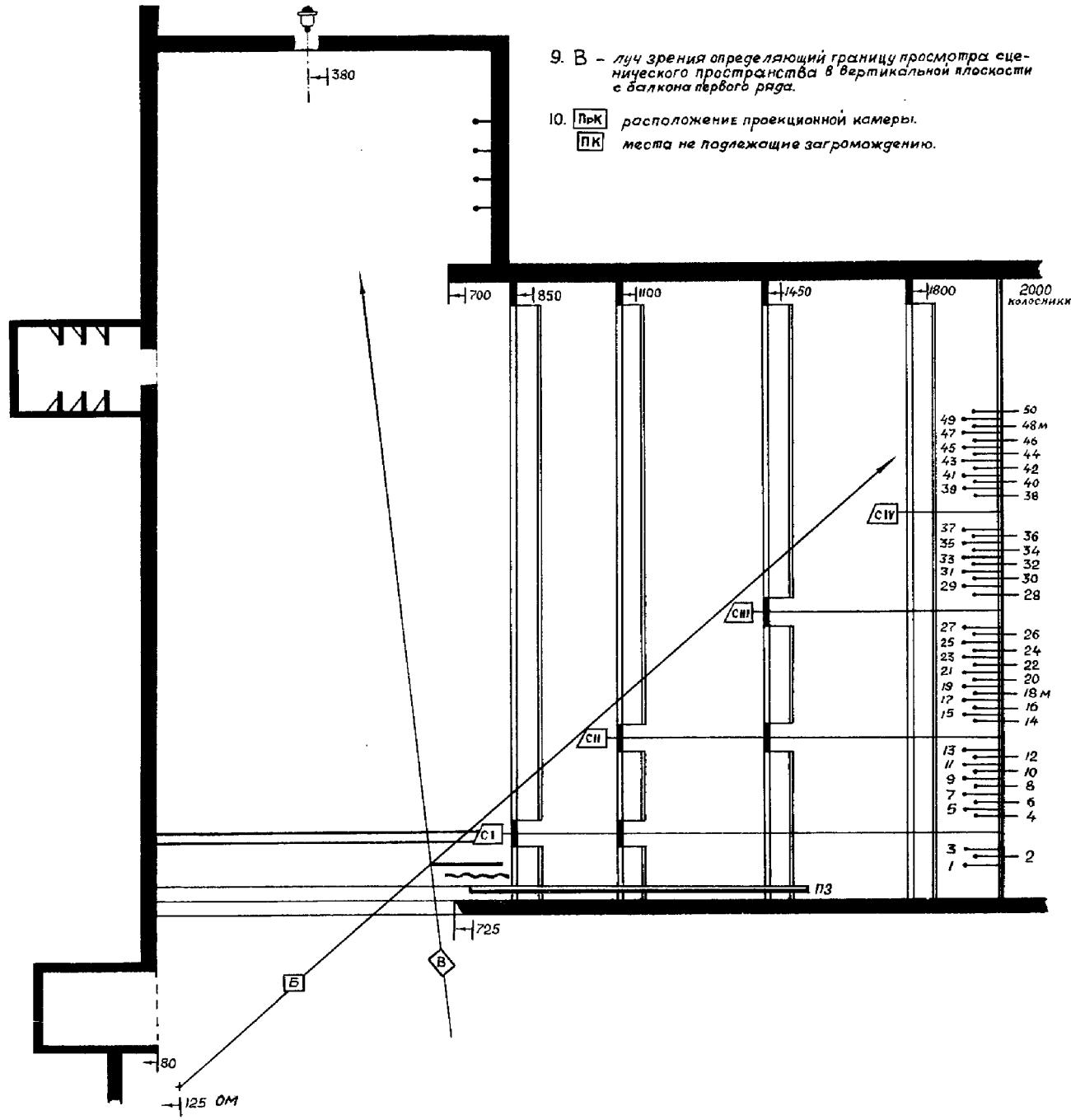


Рис. 1б.



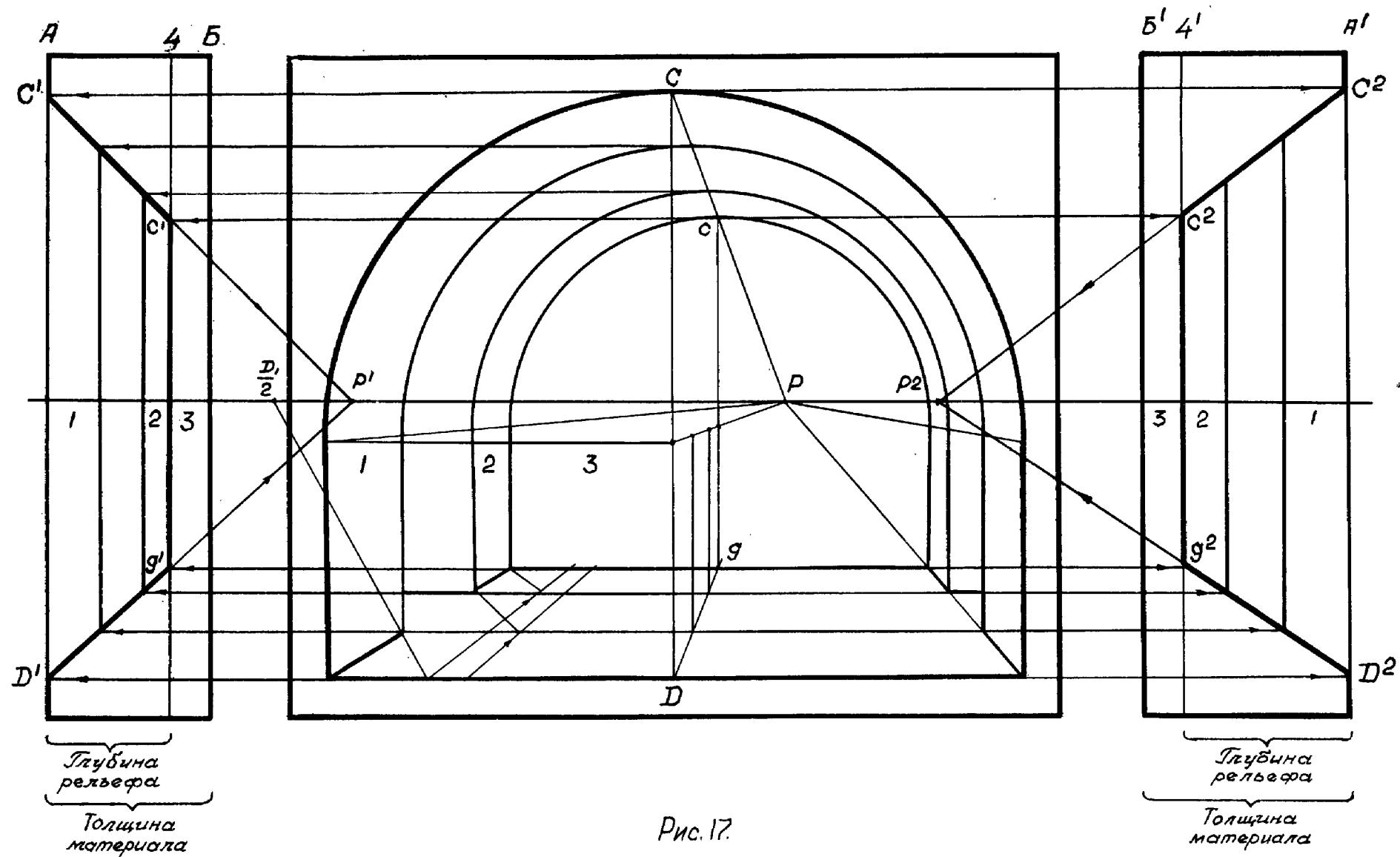
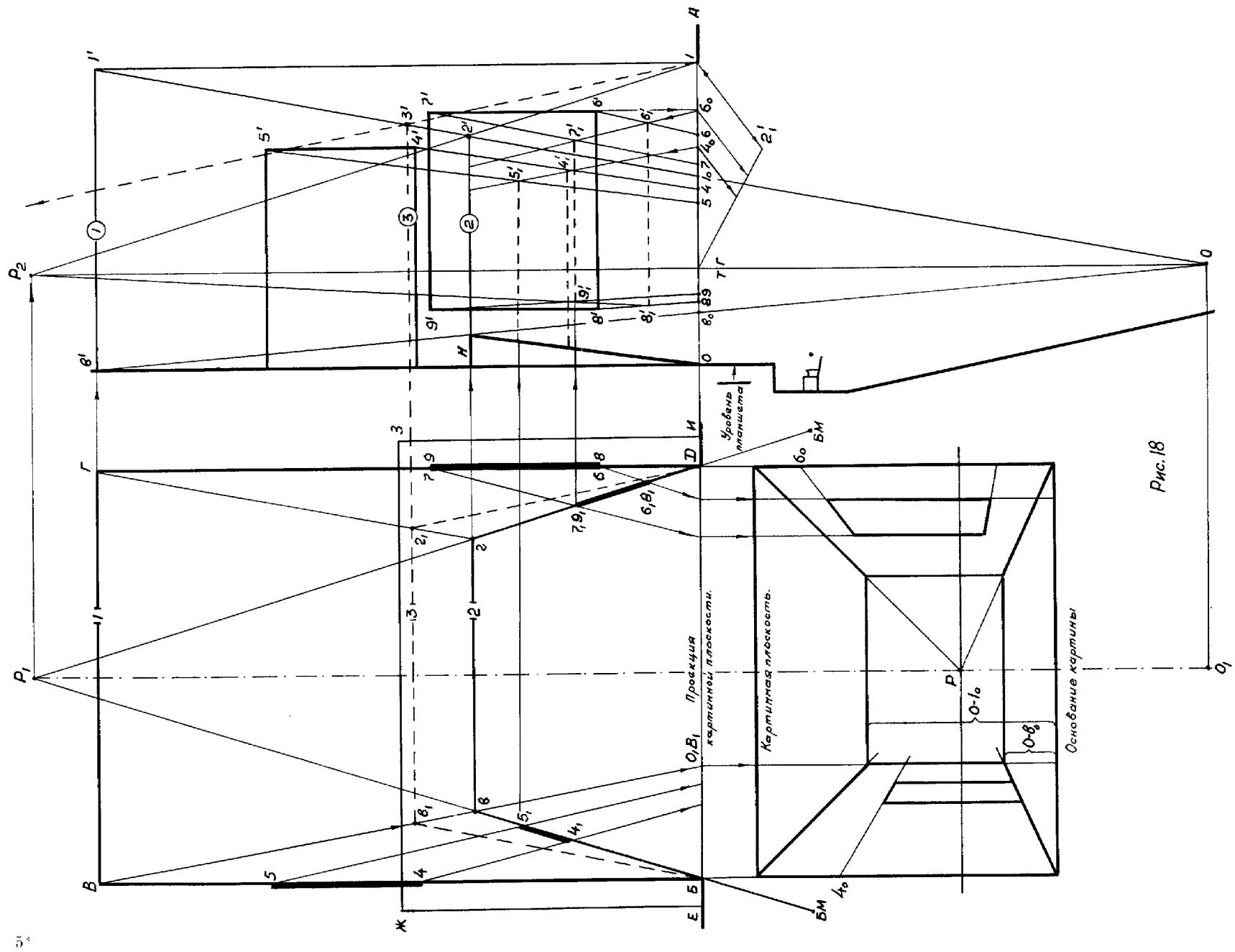


Рис. 17.



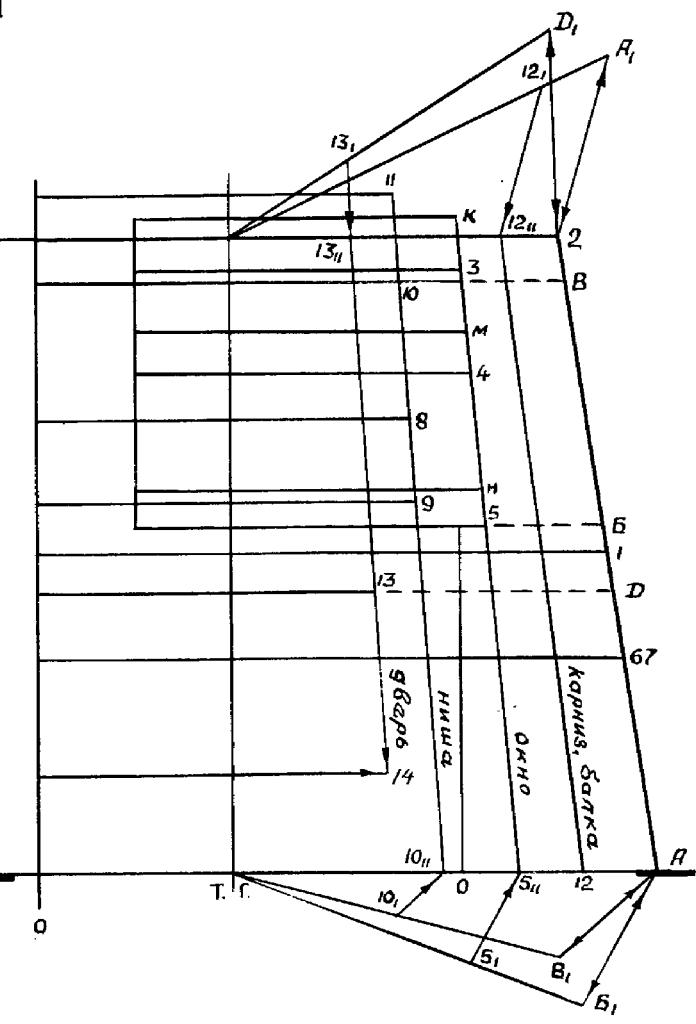
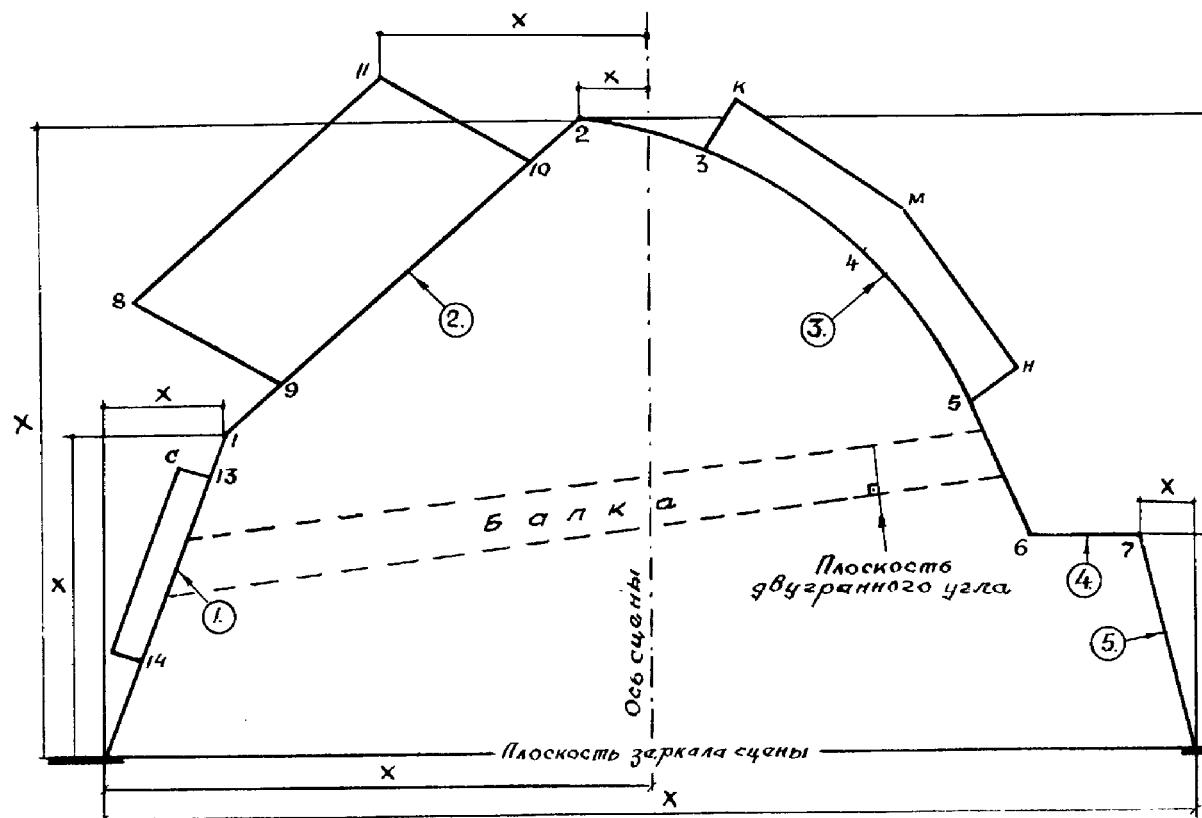
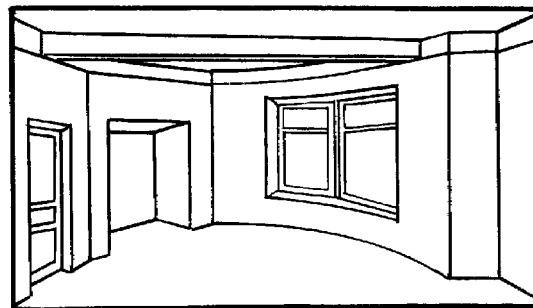
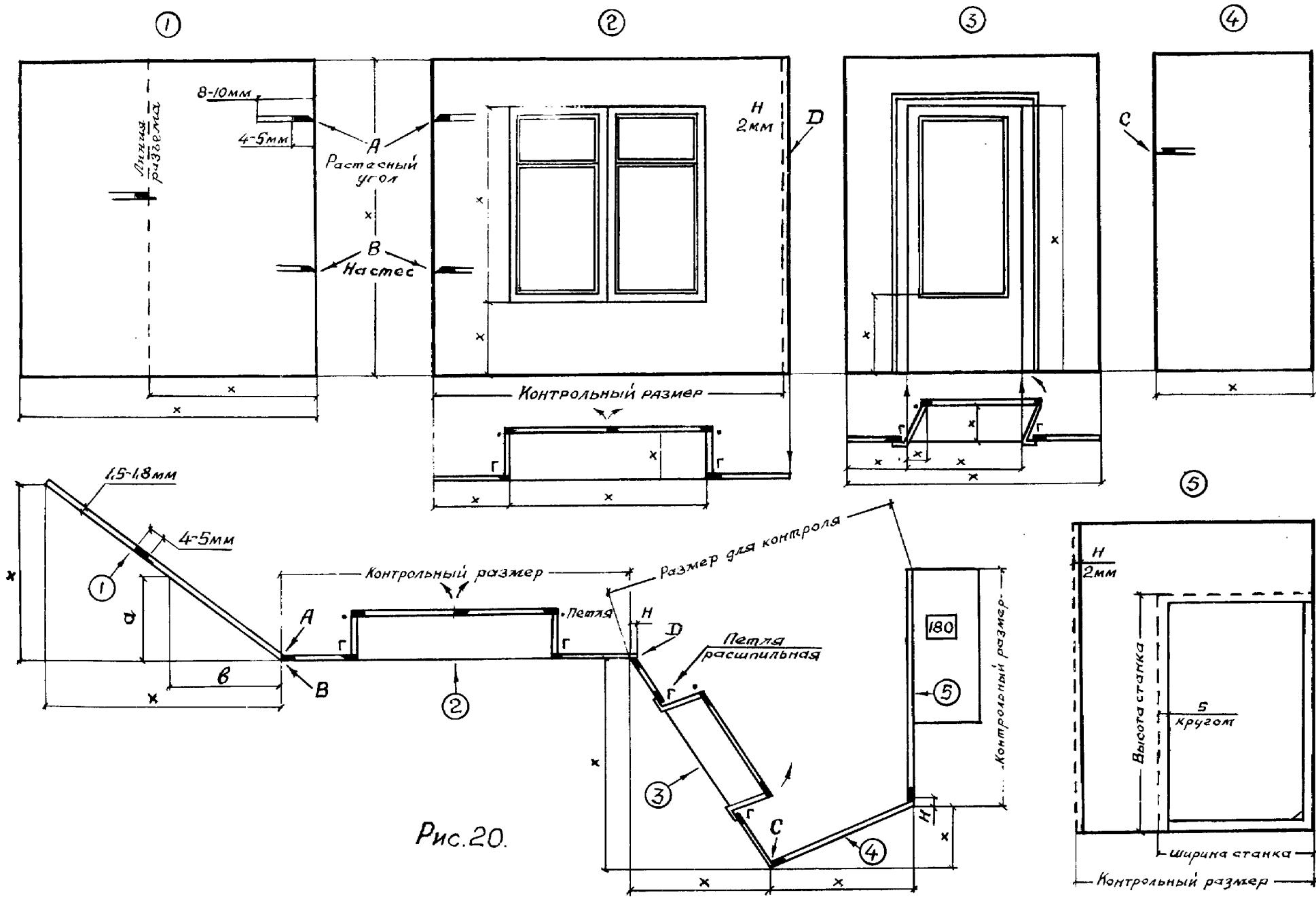


Рис. 19.



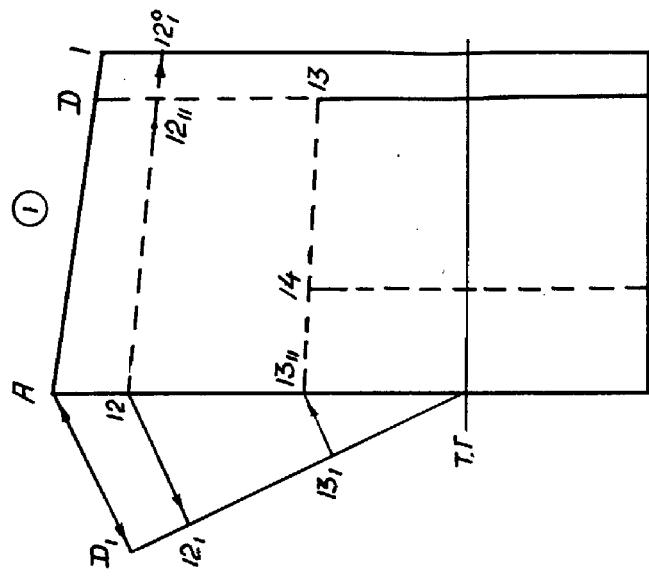


Рис. 21

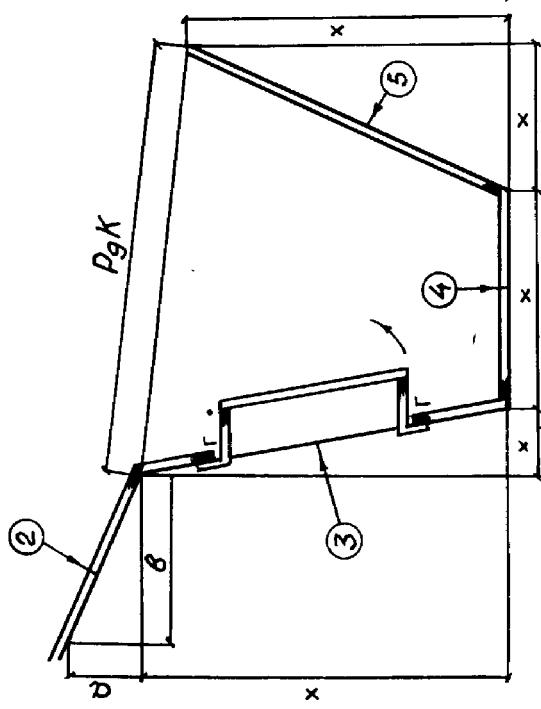
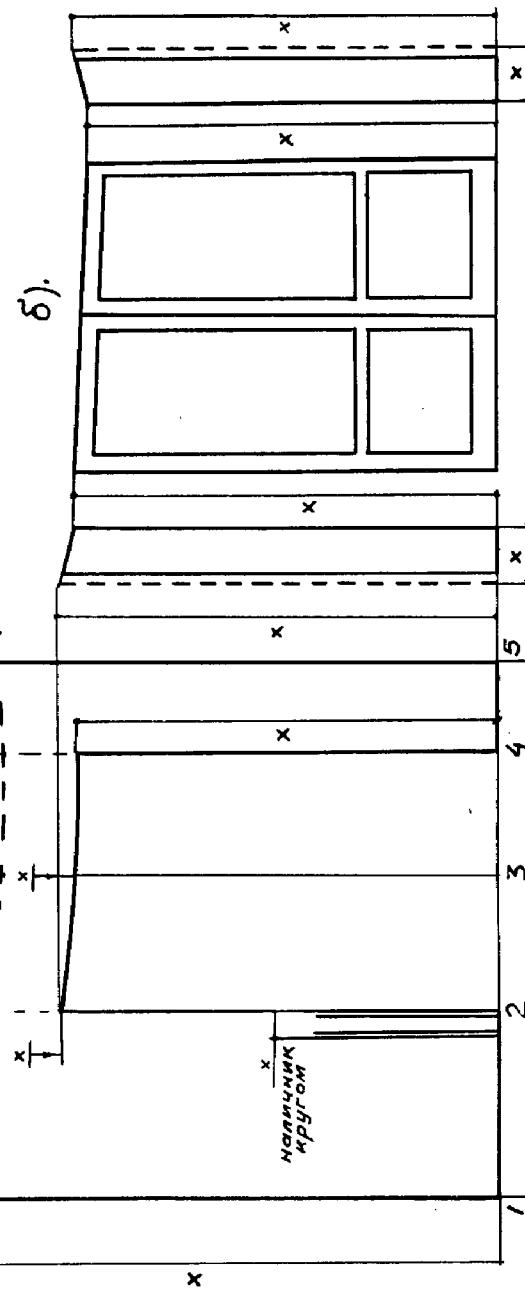


Рис. 21



δ).

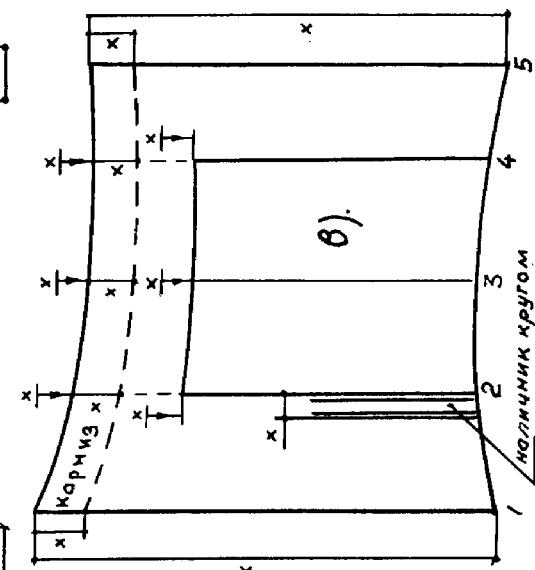
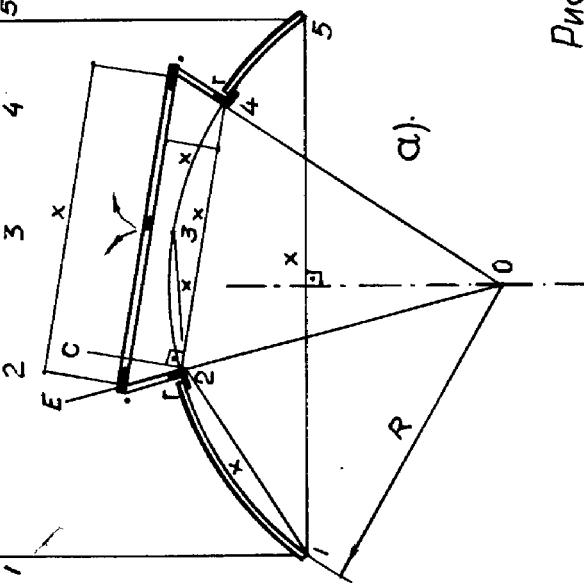


Рис. 23



α).

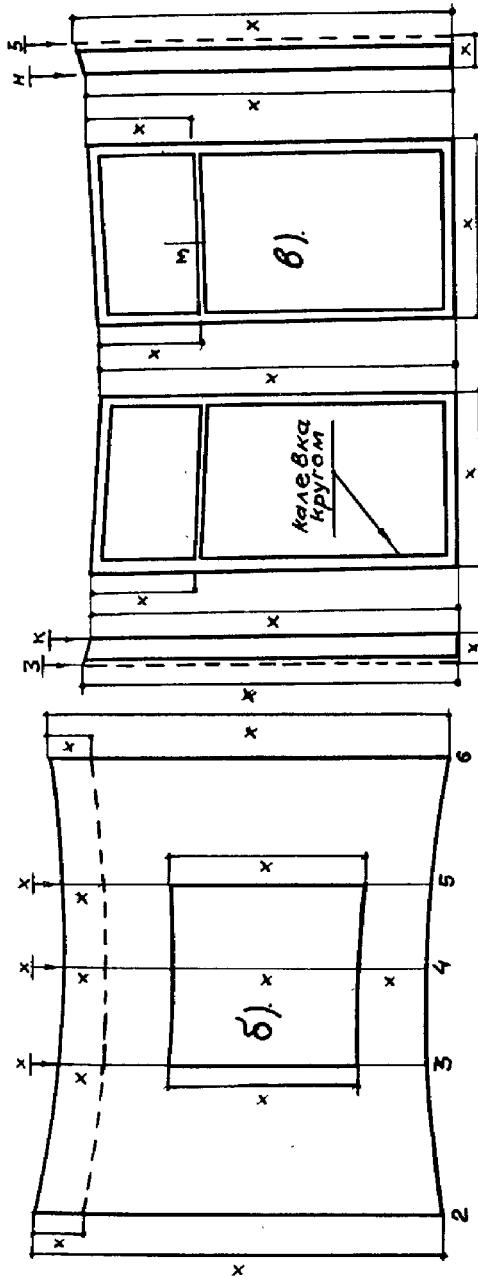


Рис.24

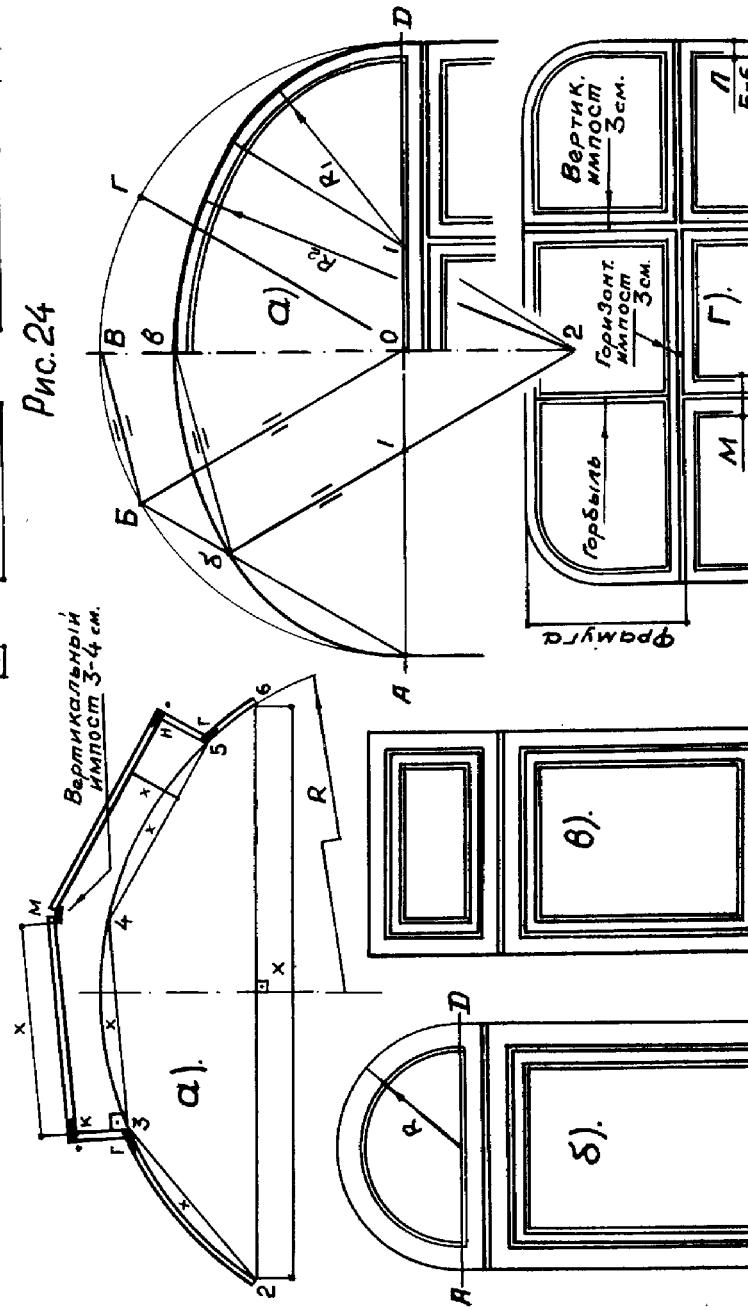
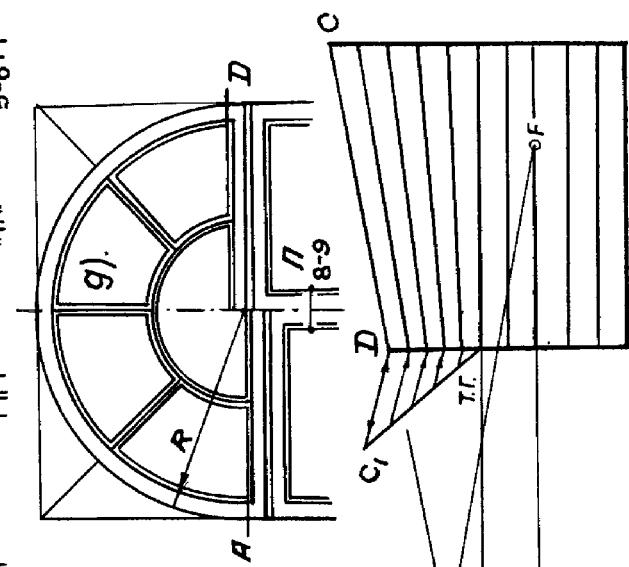
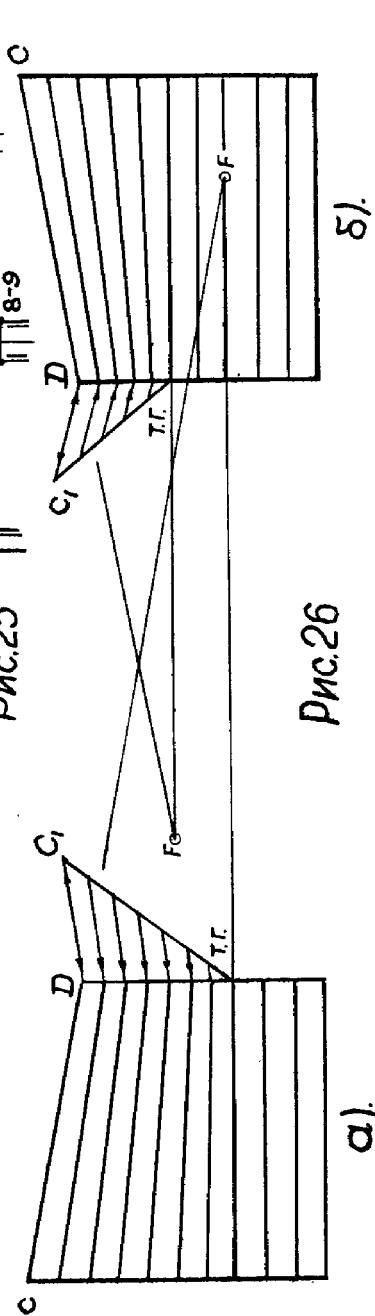


Рис.25



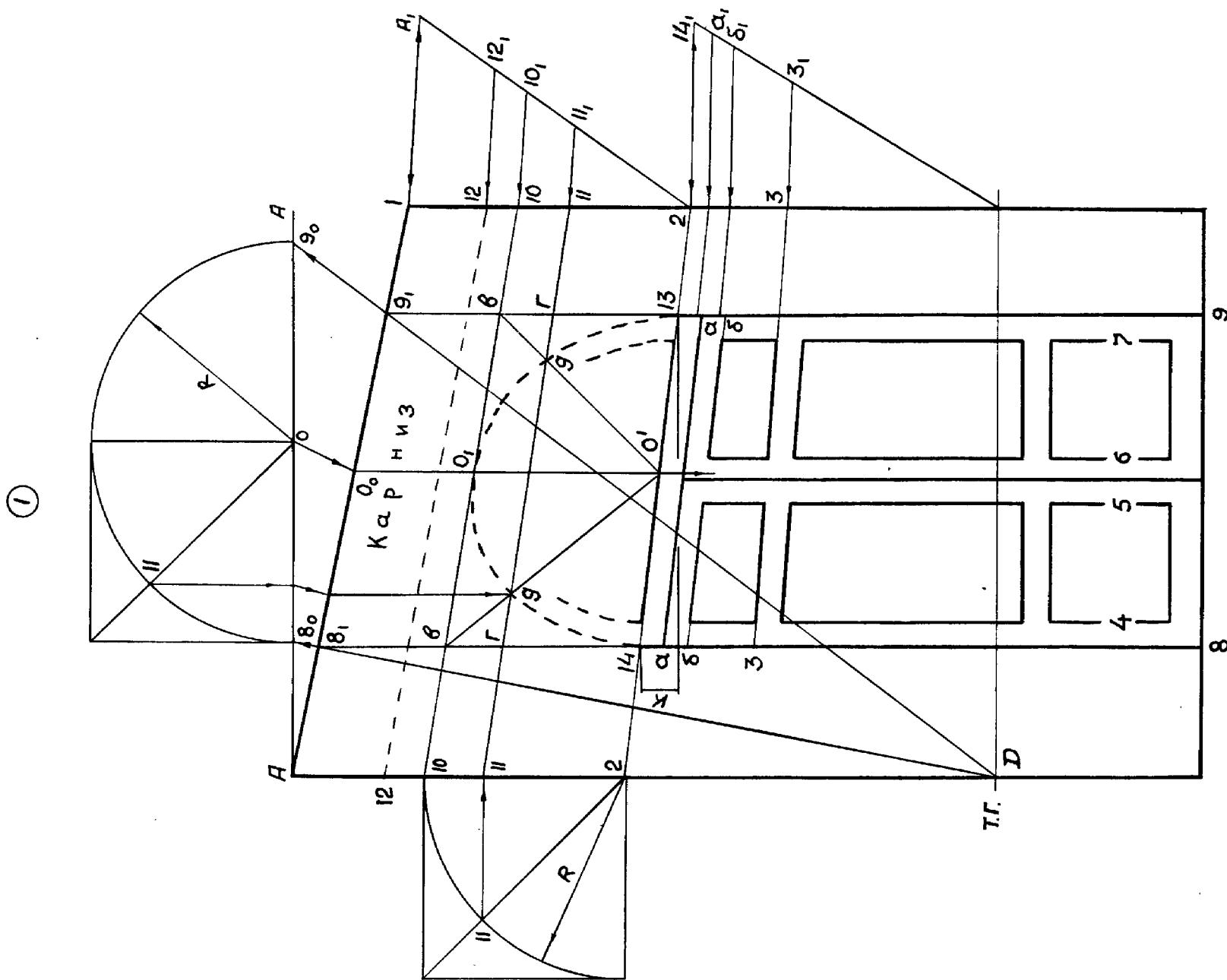
δ).

Рис.26



α).

Рис. 27



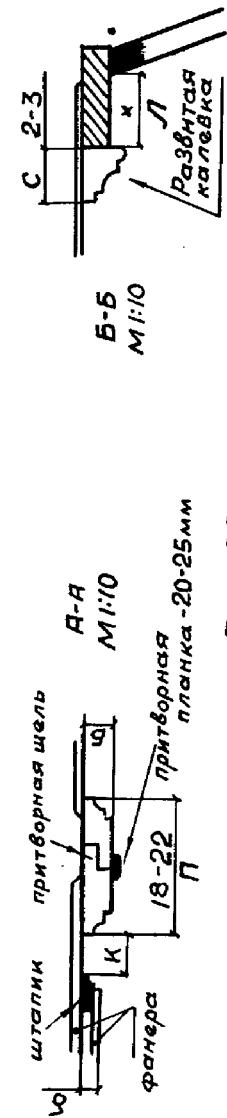
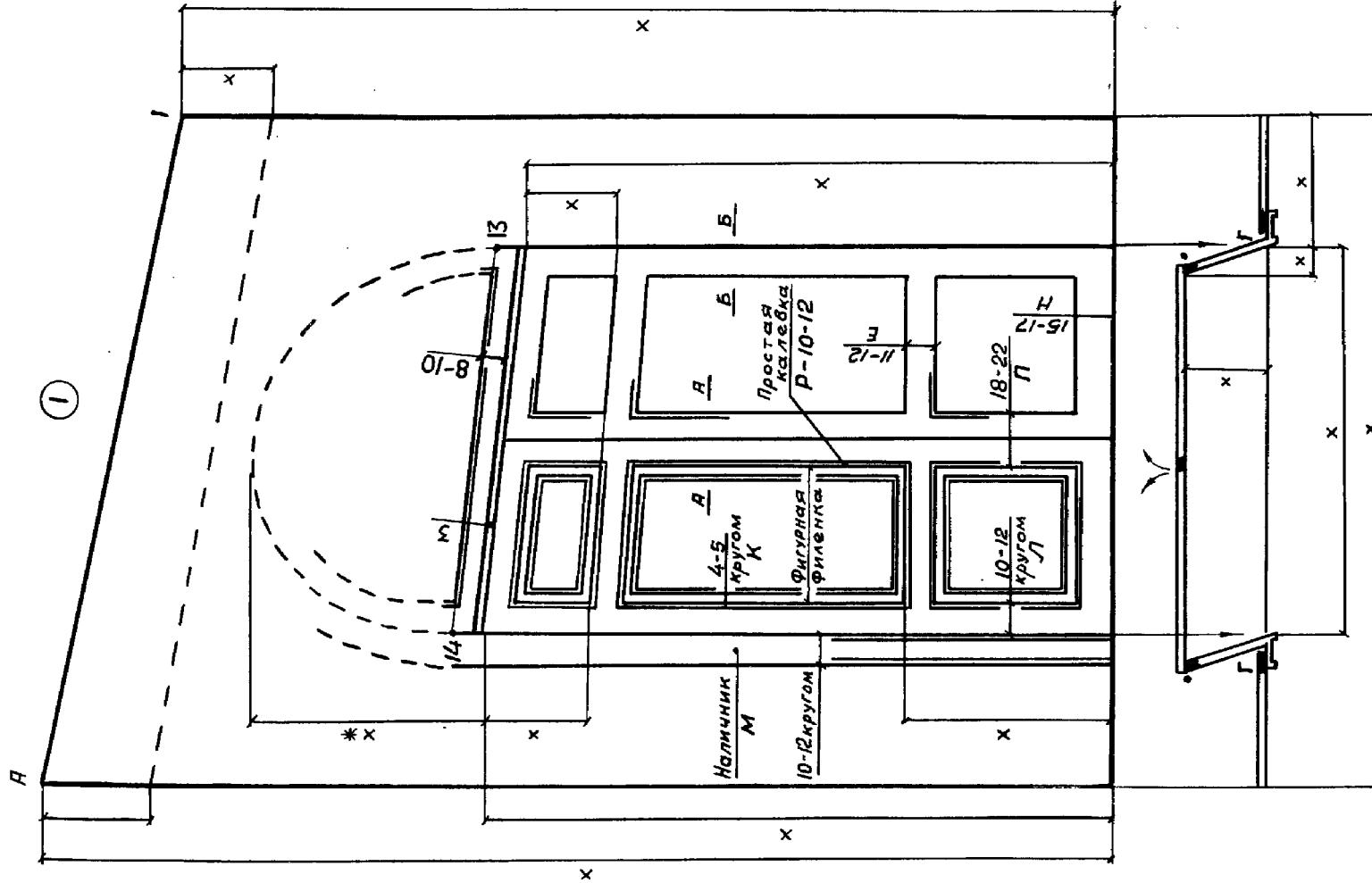


Рис. 28

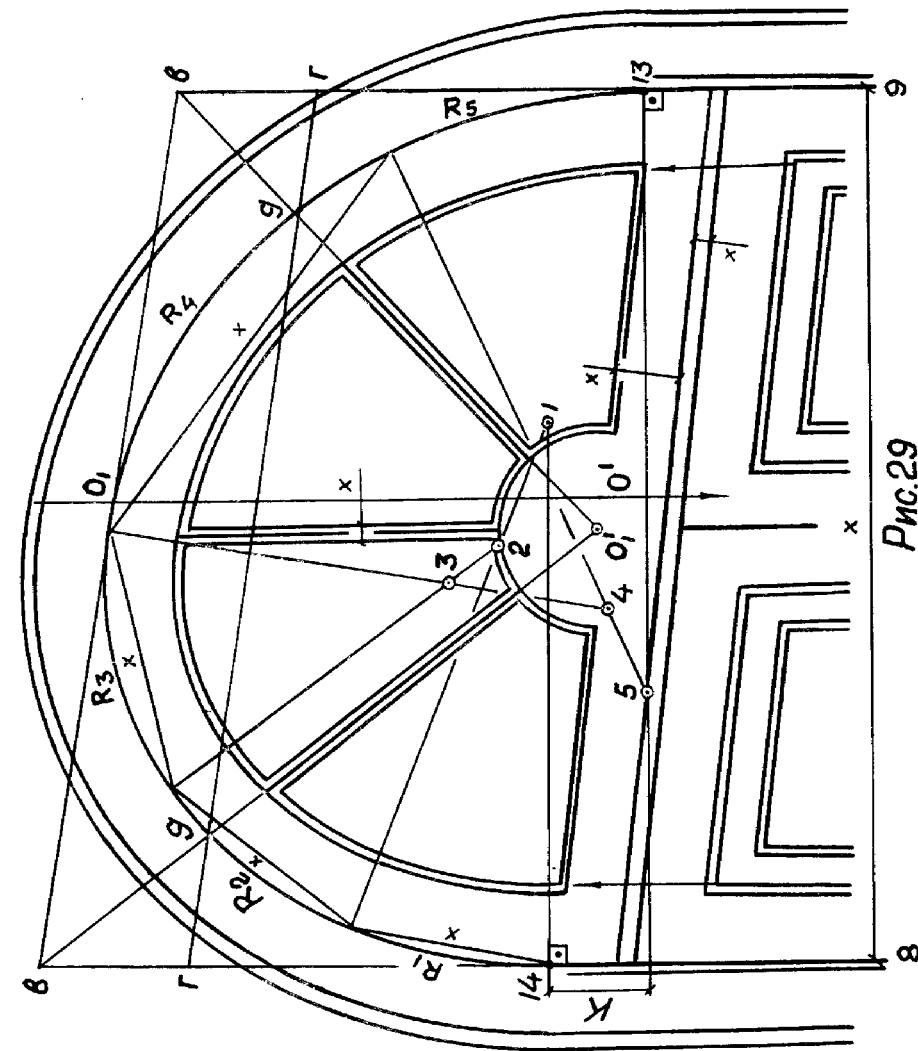


Рис.29

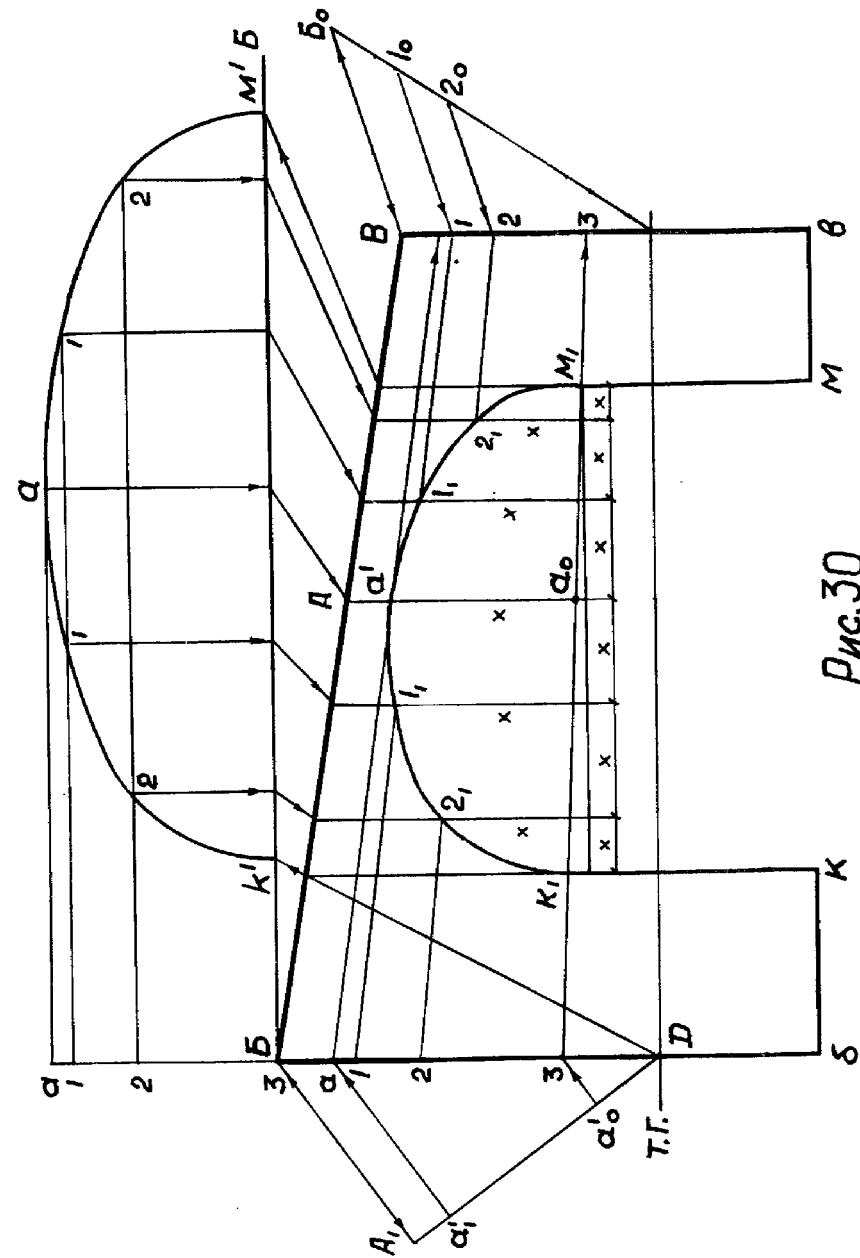


Рис.30

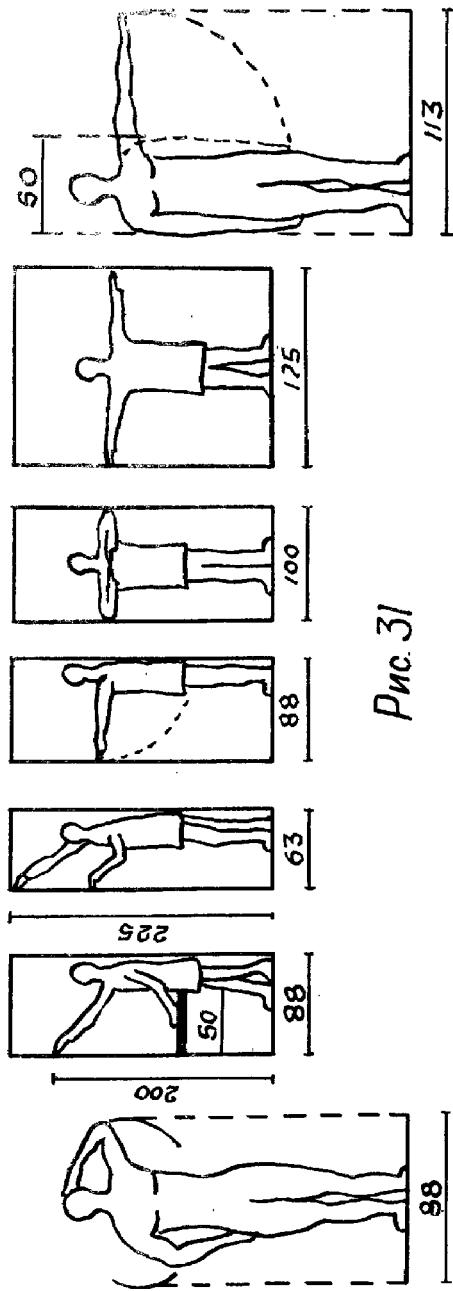
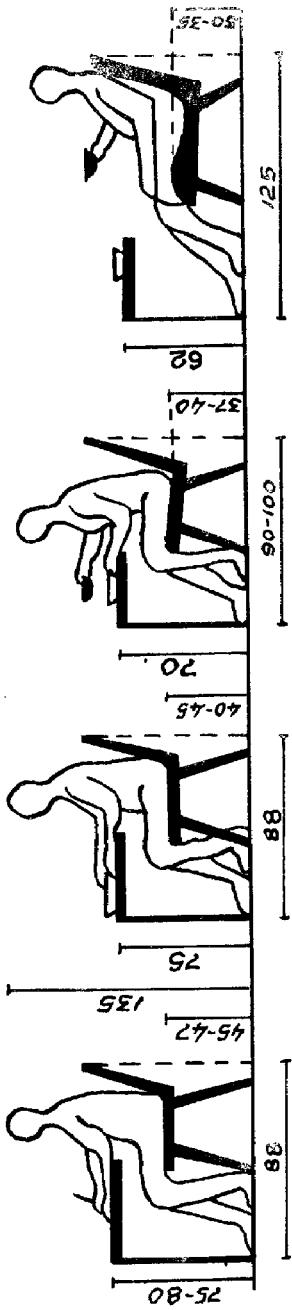
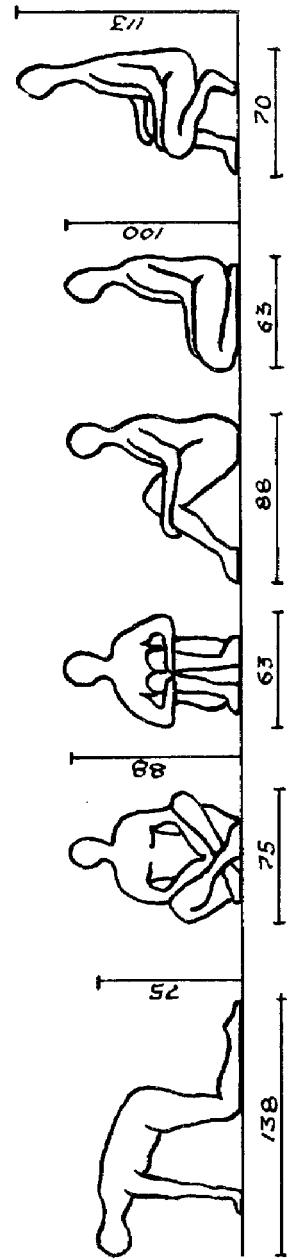
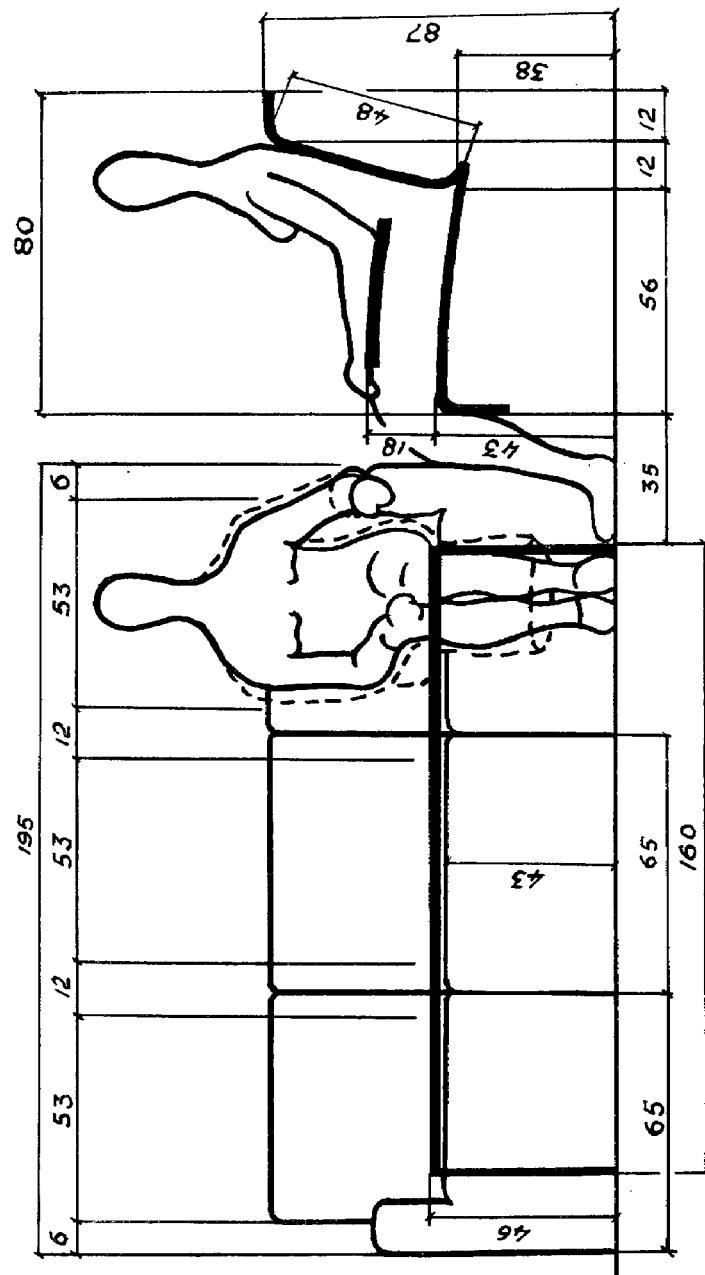
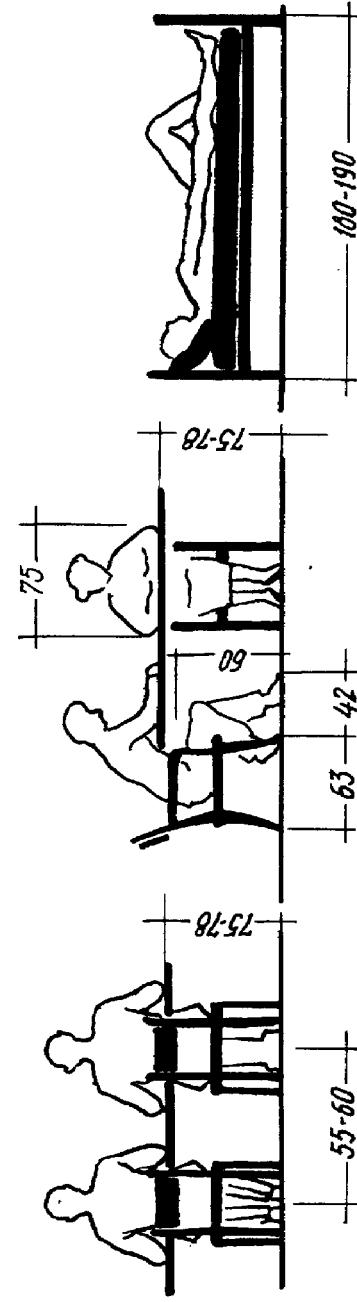
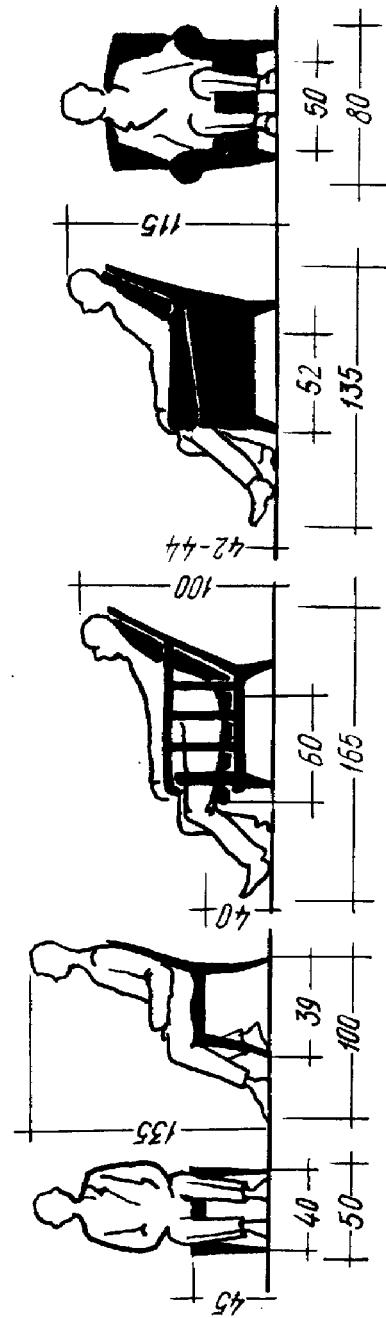
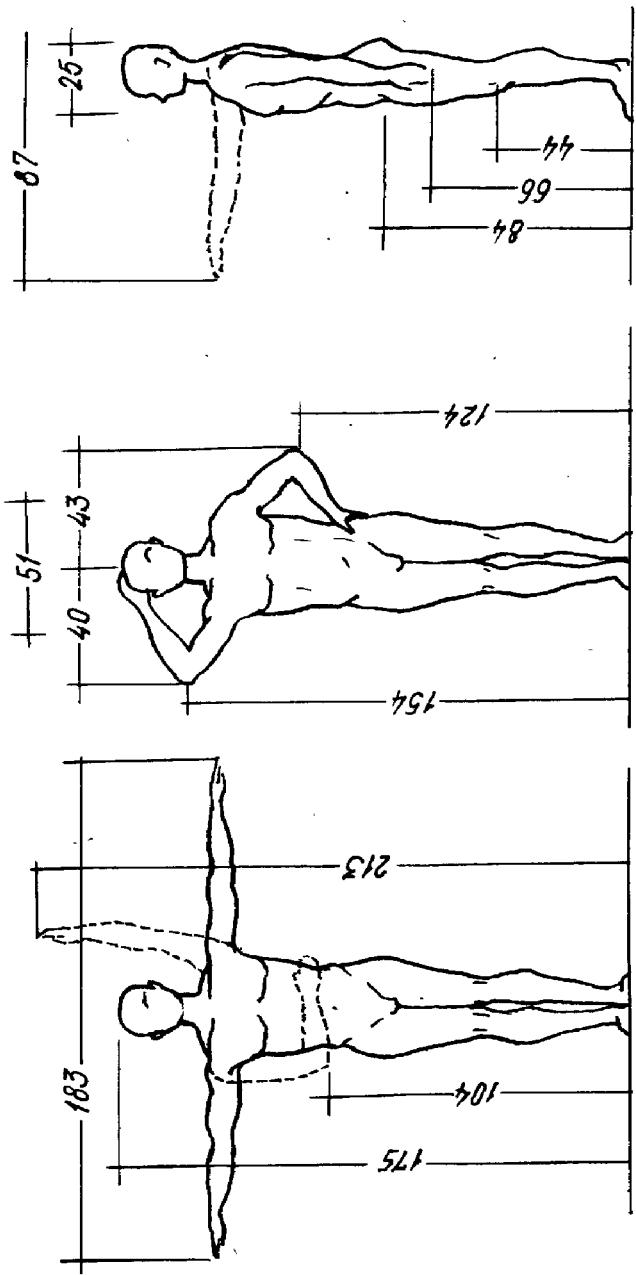


Рис. 31

Рис. 32



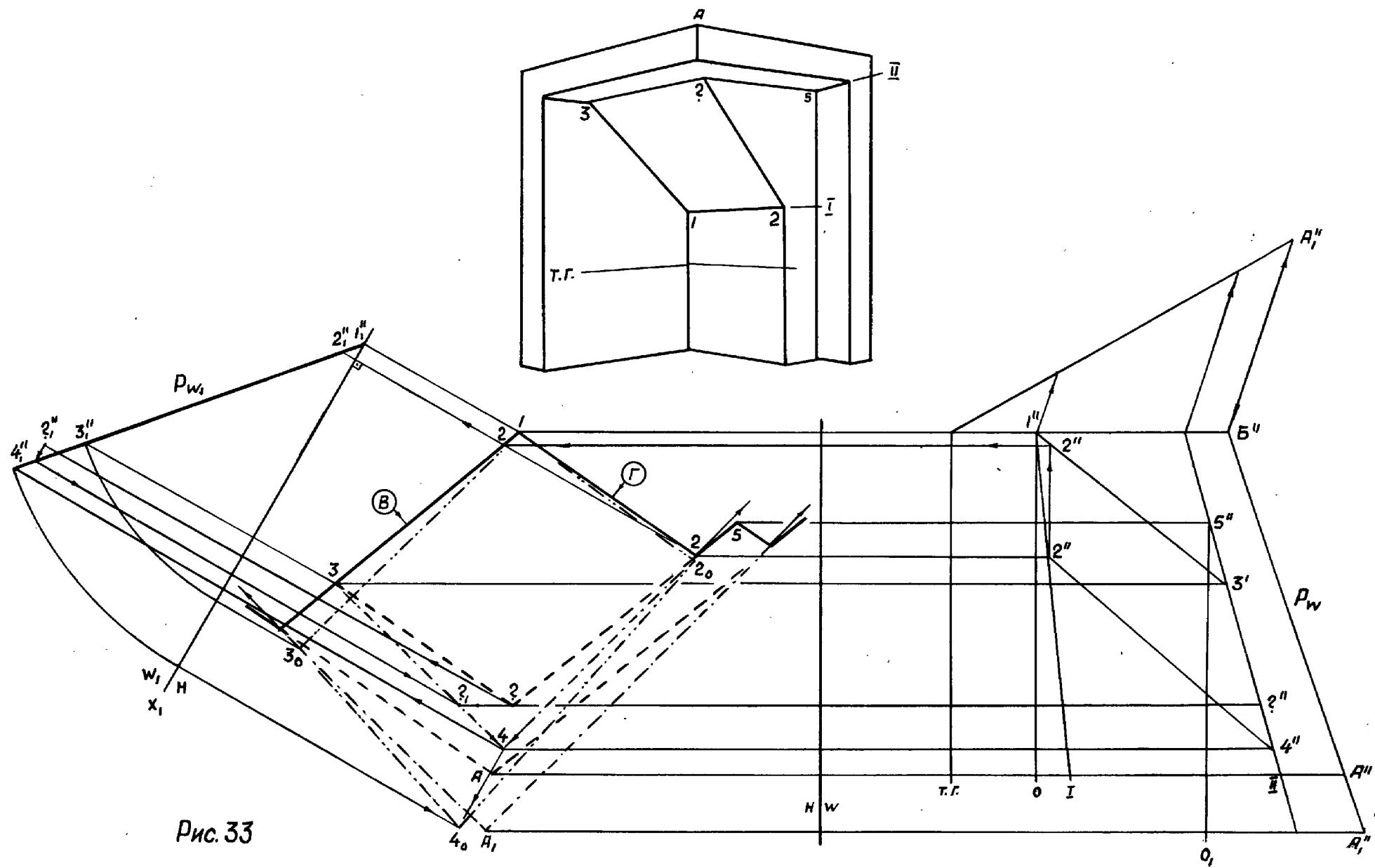


Рис. 33

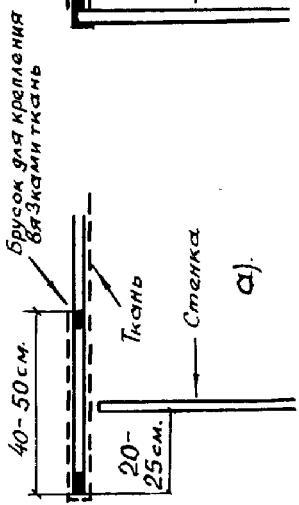
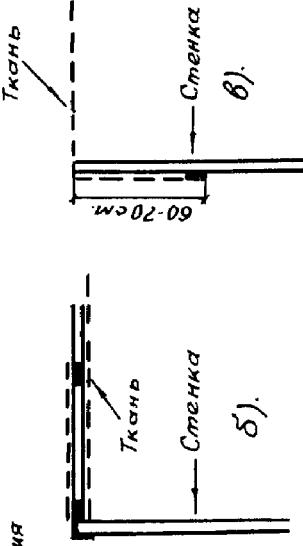


Рис.34



а).

б).

Вид на потолок сверху. М:1:40

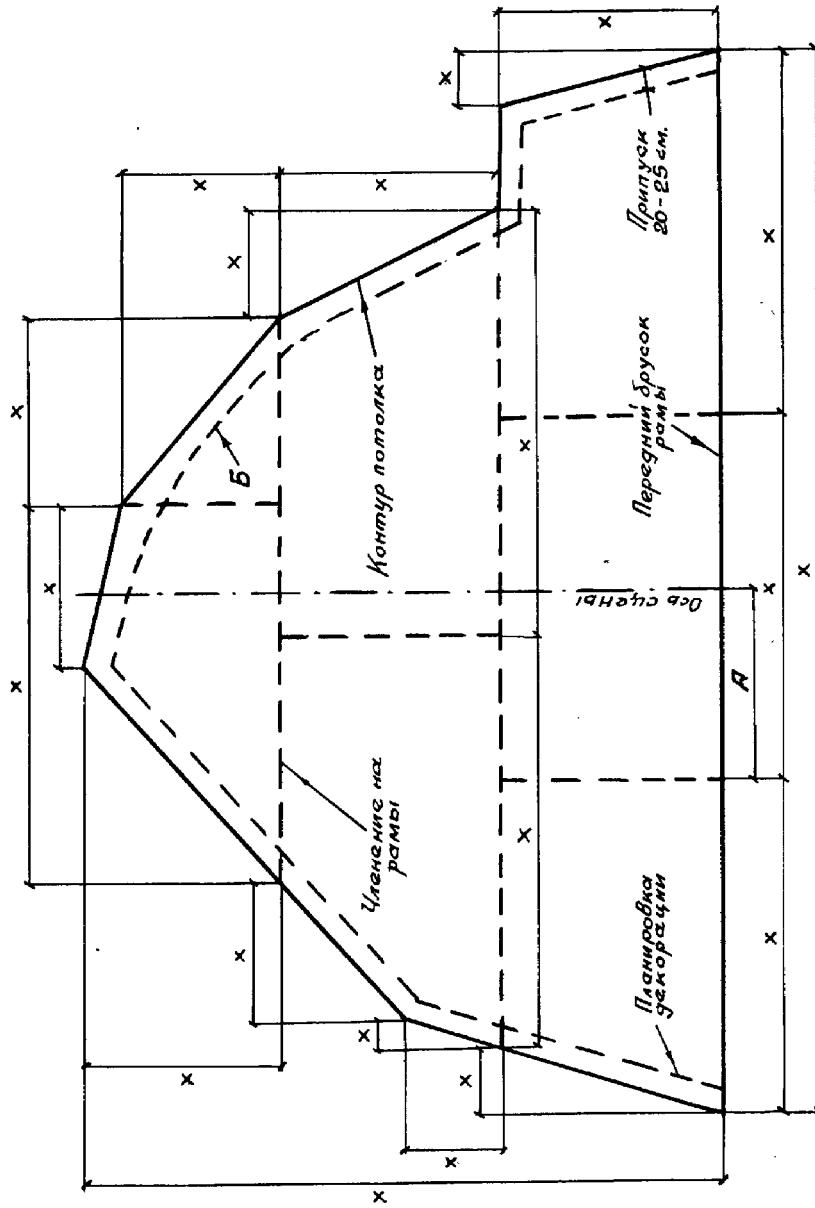


Рис.35

а).

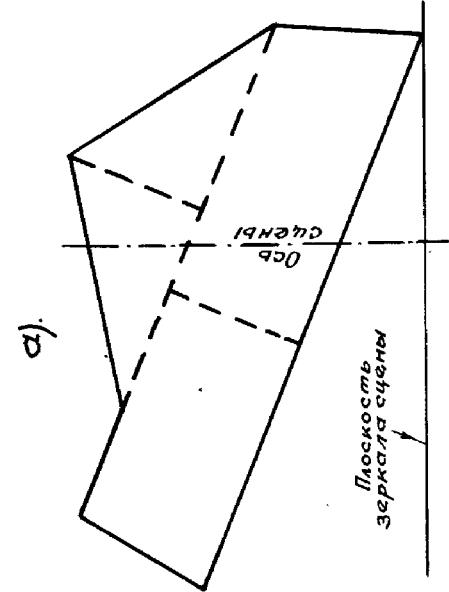


Рис.36

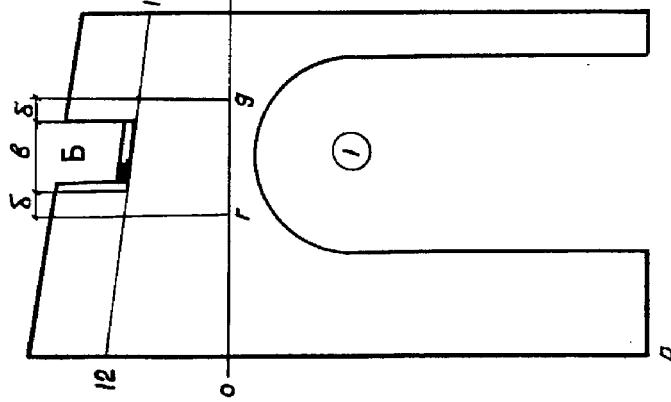


Рис.37

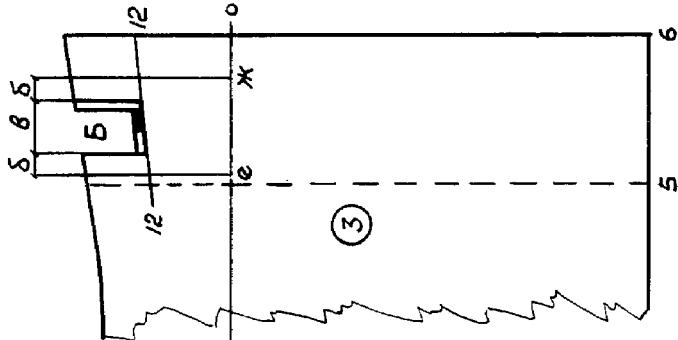


Рис.37

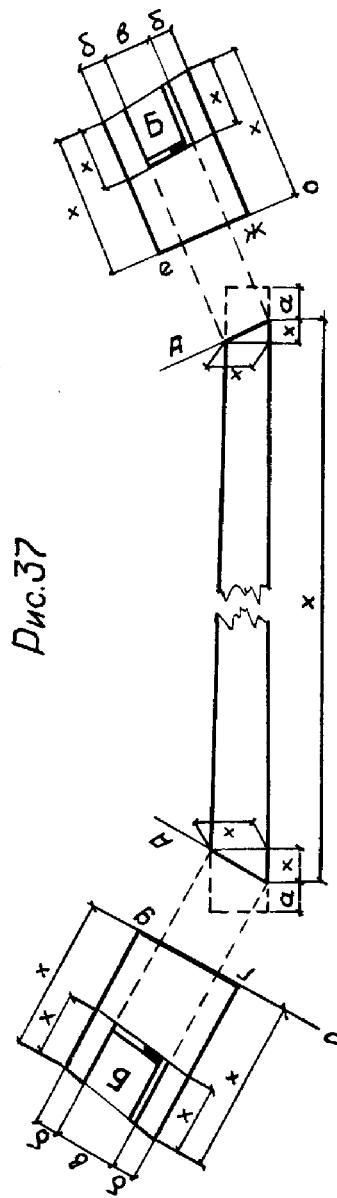


Рис.38

- 105 → Высота разносторонней плоскости станка в привязанной точке. Кружок Ф 7-11мм со стрелкой направлена в эту точку.
- 75 → Высота горизонтальной плоскости или какой либо поверхности. Равносторонний треугольник 10x10мм, стрелка направлена к сечению ее проекции.

50 → Высота горизонтальной плоскости станка. Извадрат 10x10мм или прямоугольник 10x12мм, наносится горизонтально по средине проекции плоскости.



Начало плавного перехода в винтовую поверхность.  
Направление подъема лестницы.



Рис.39

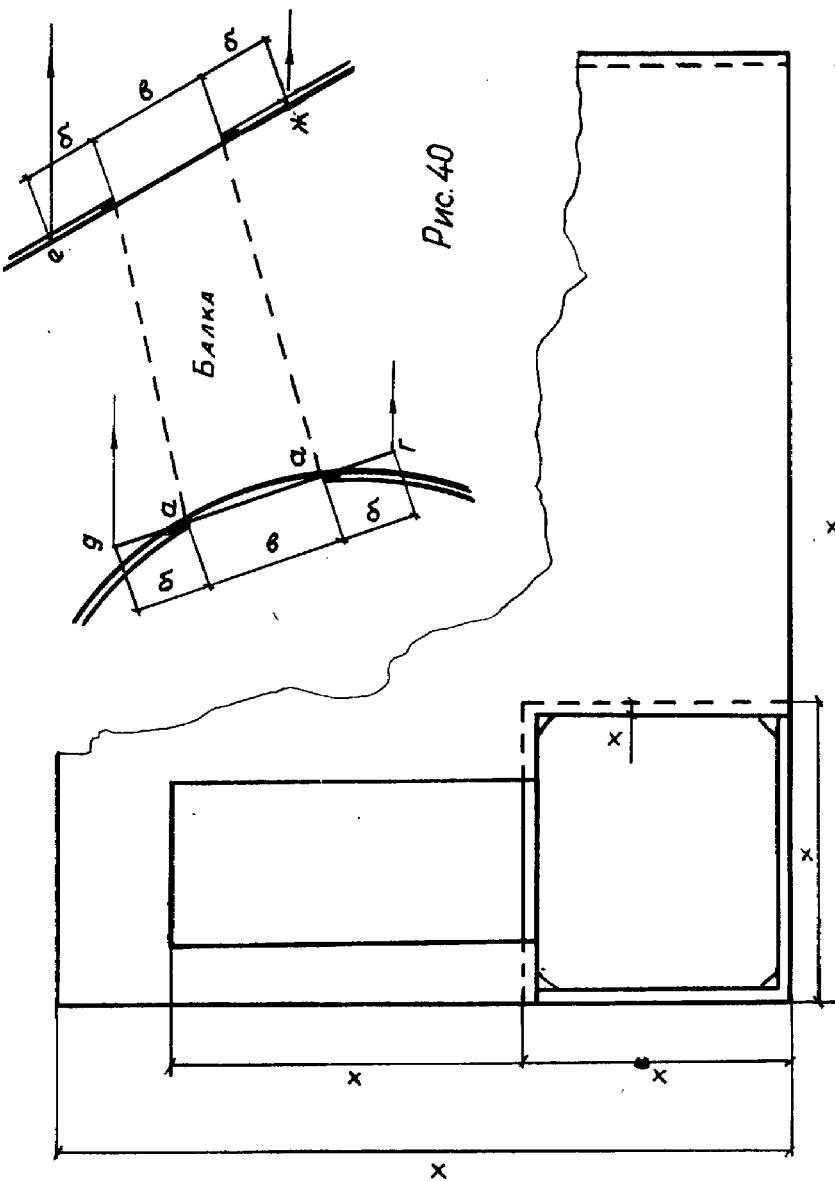


Рис. 40

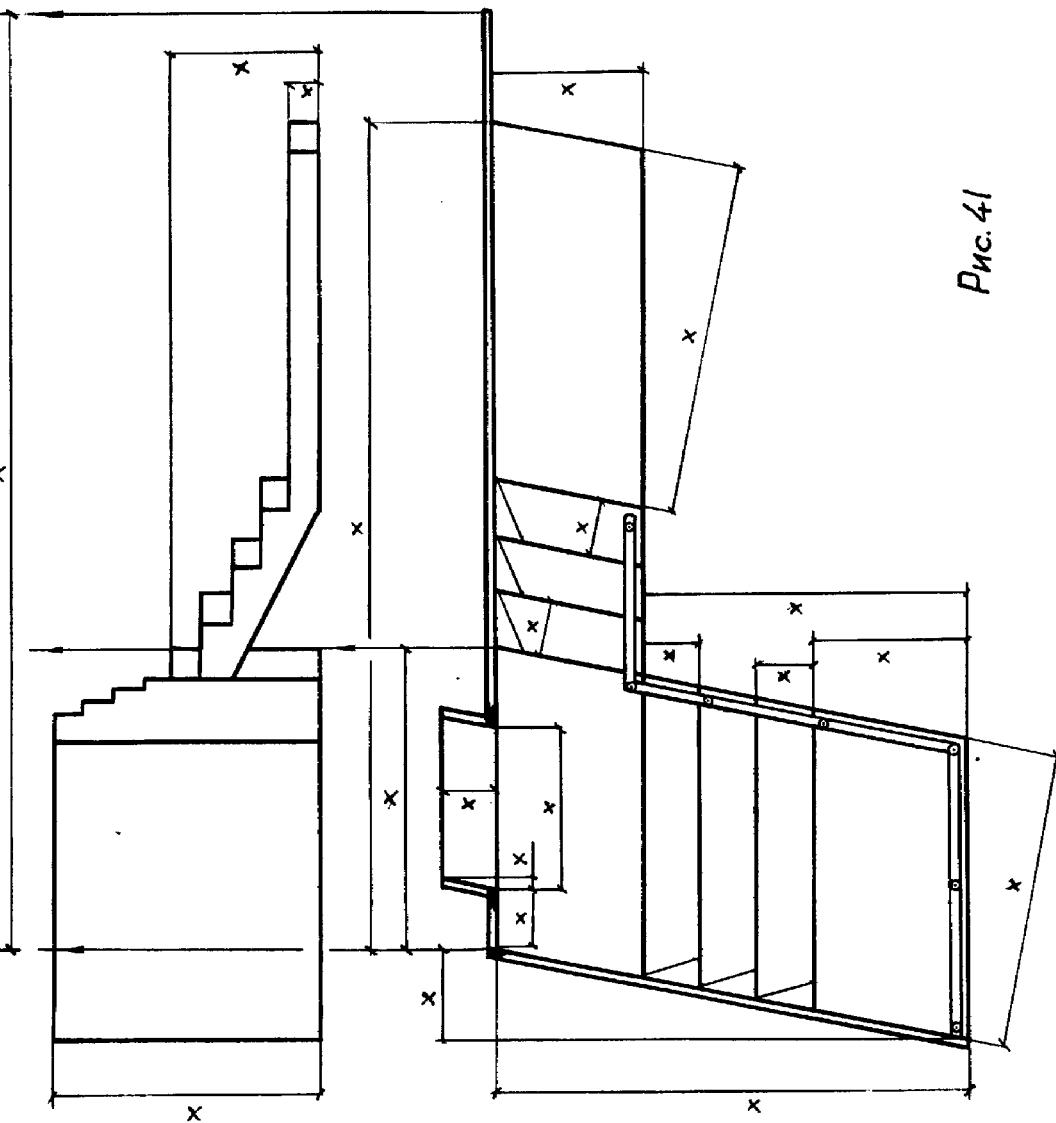
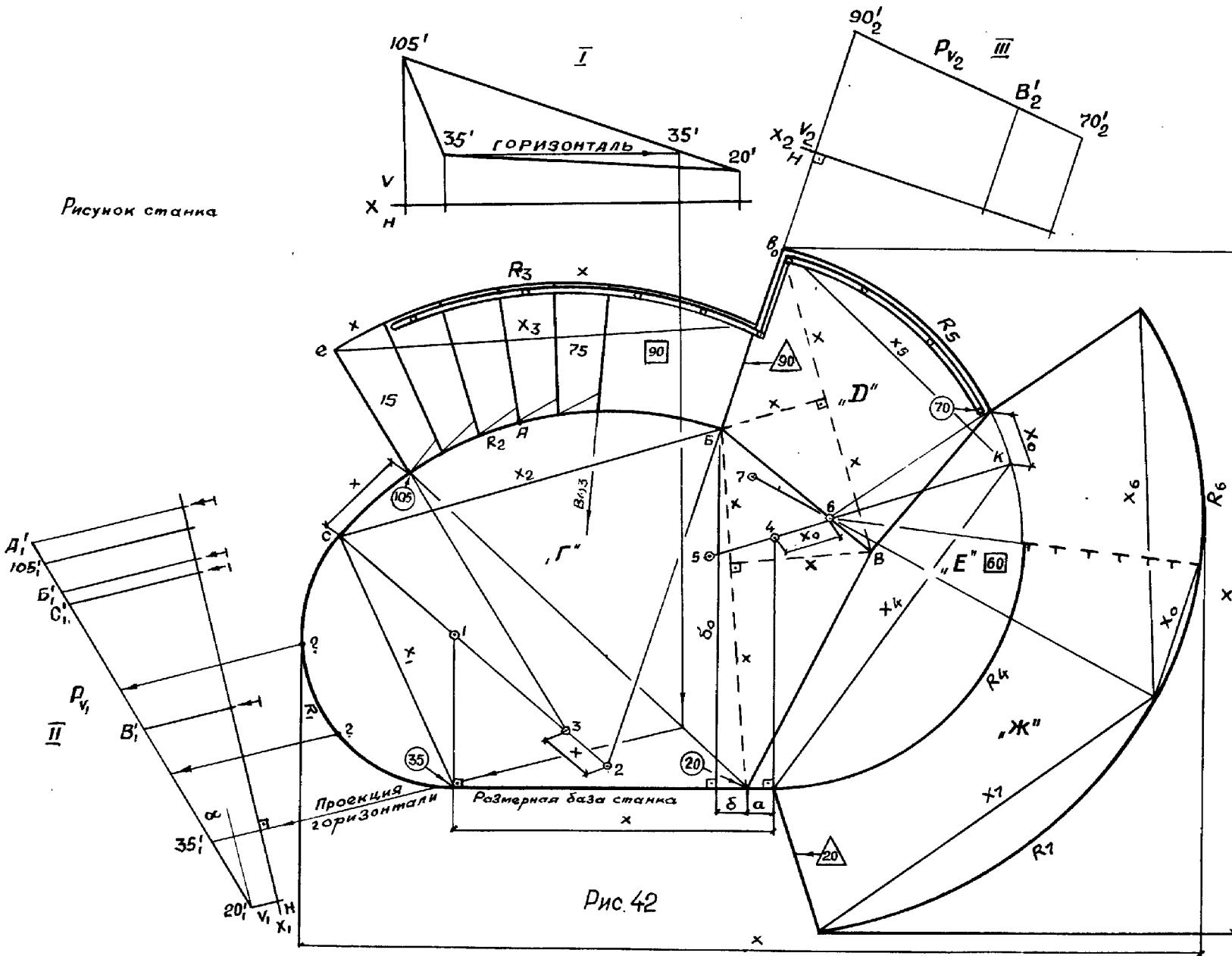


Рис. 41



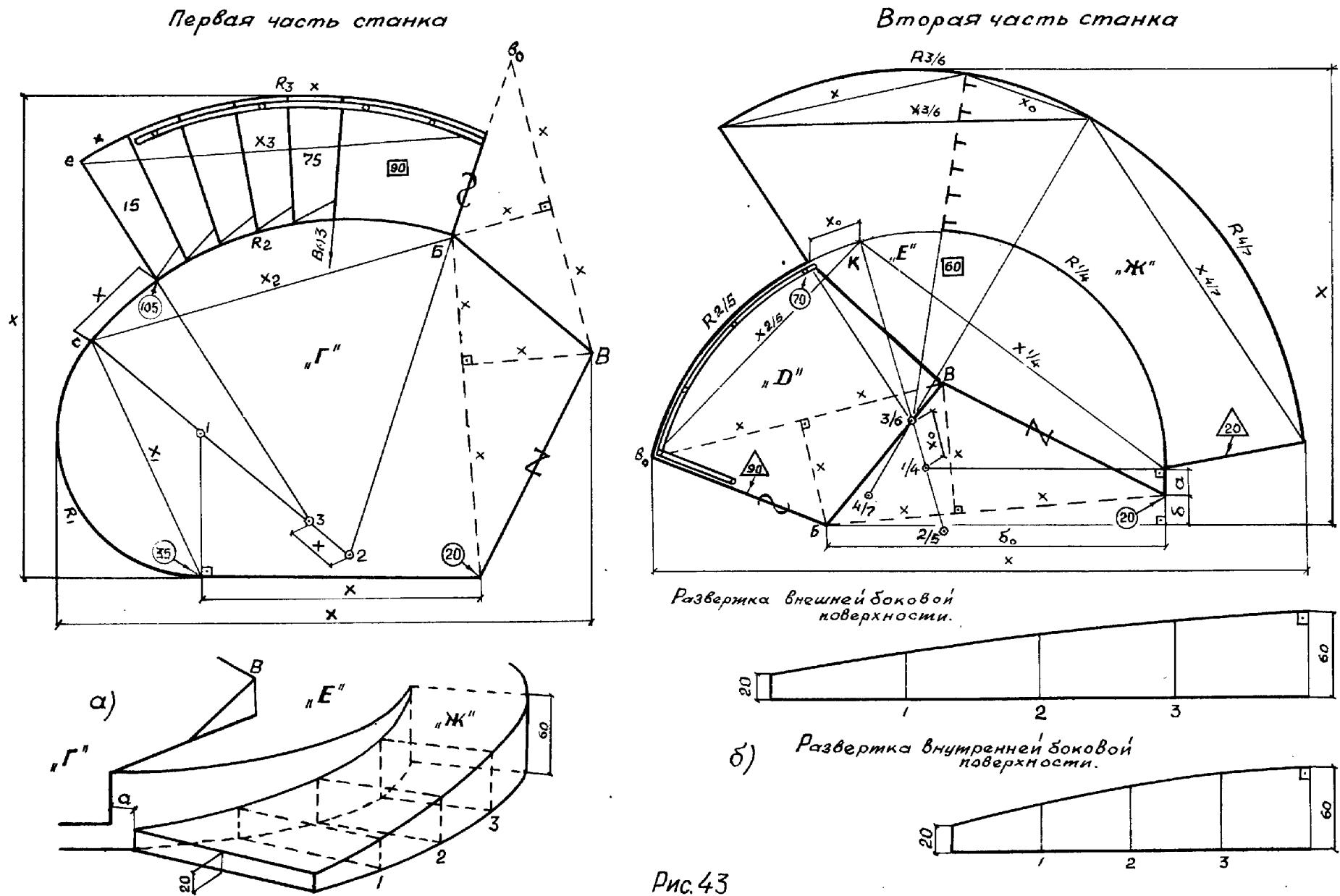
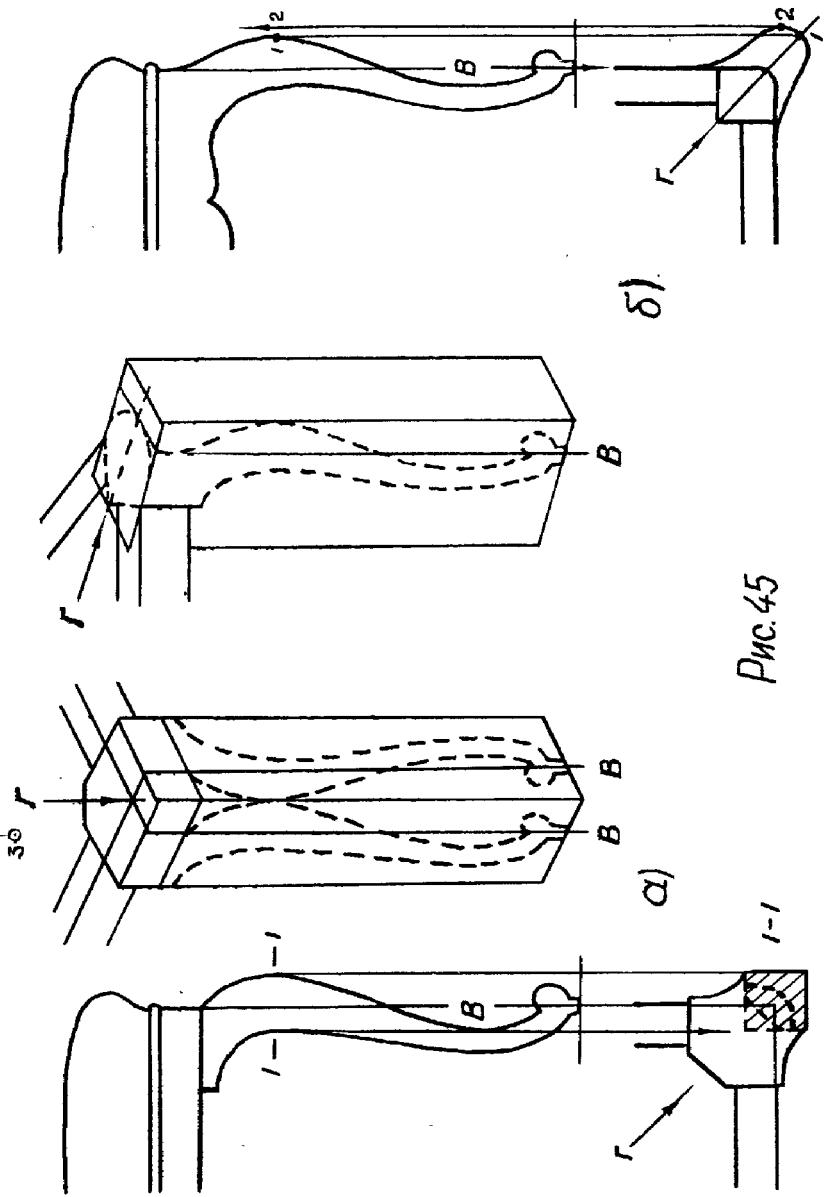
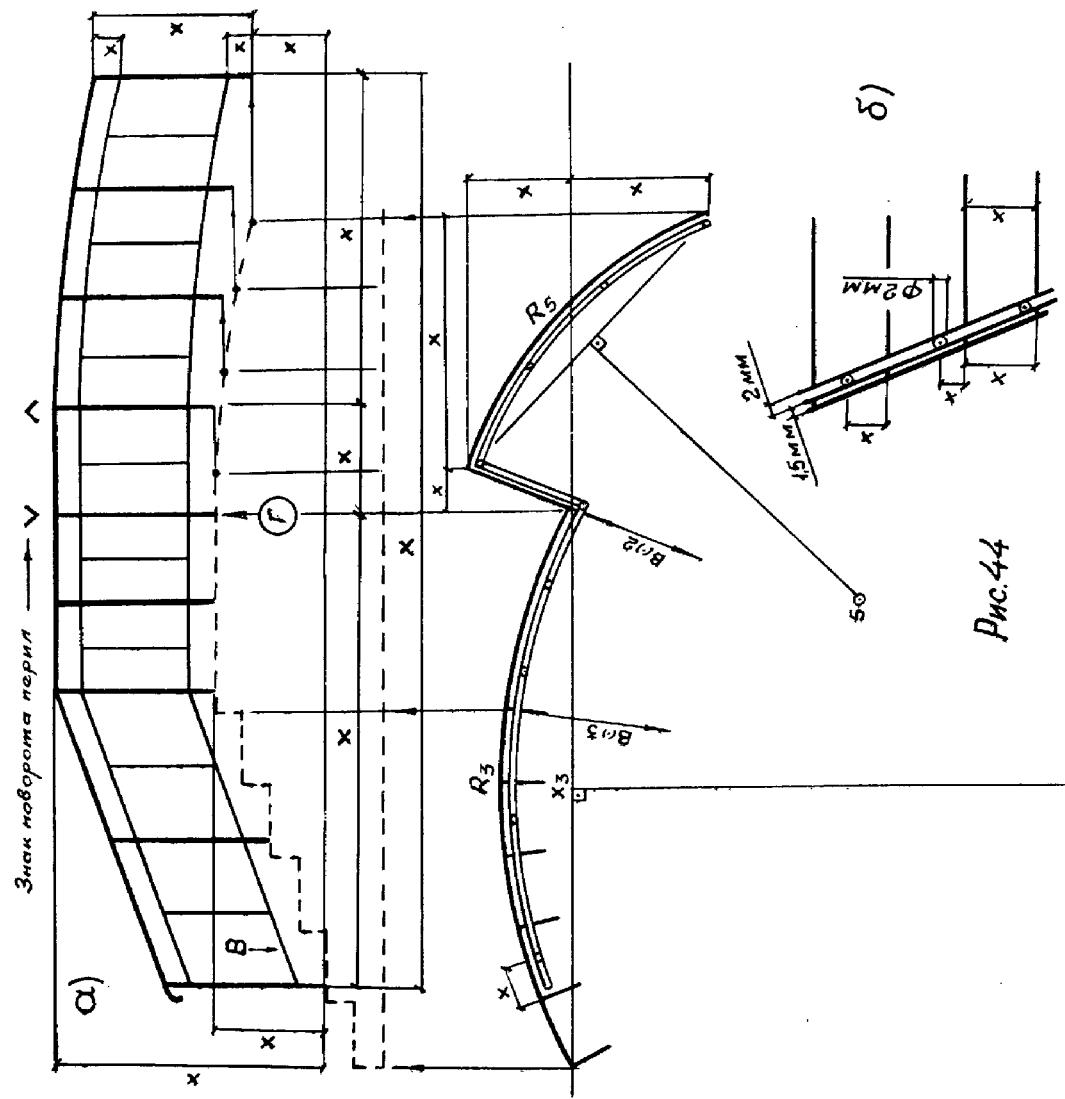
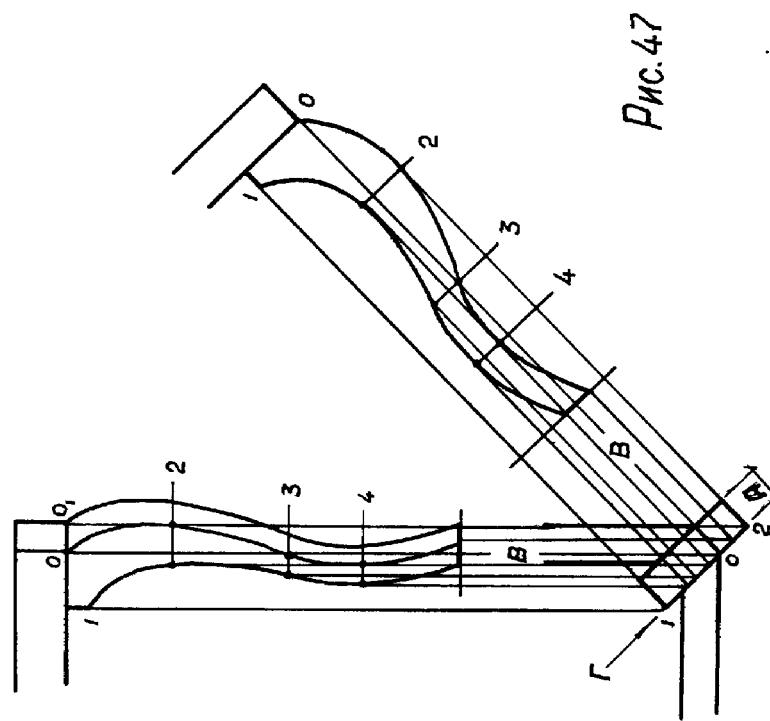
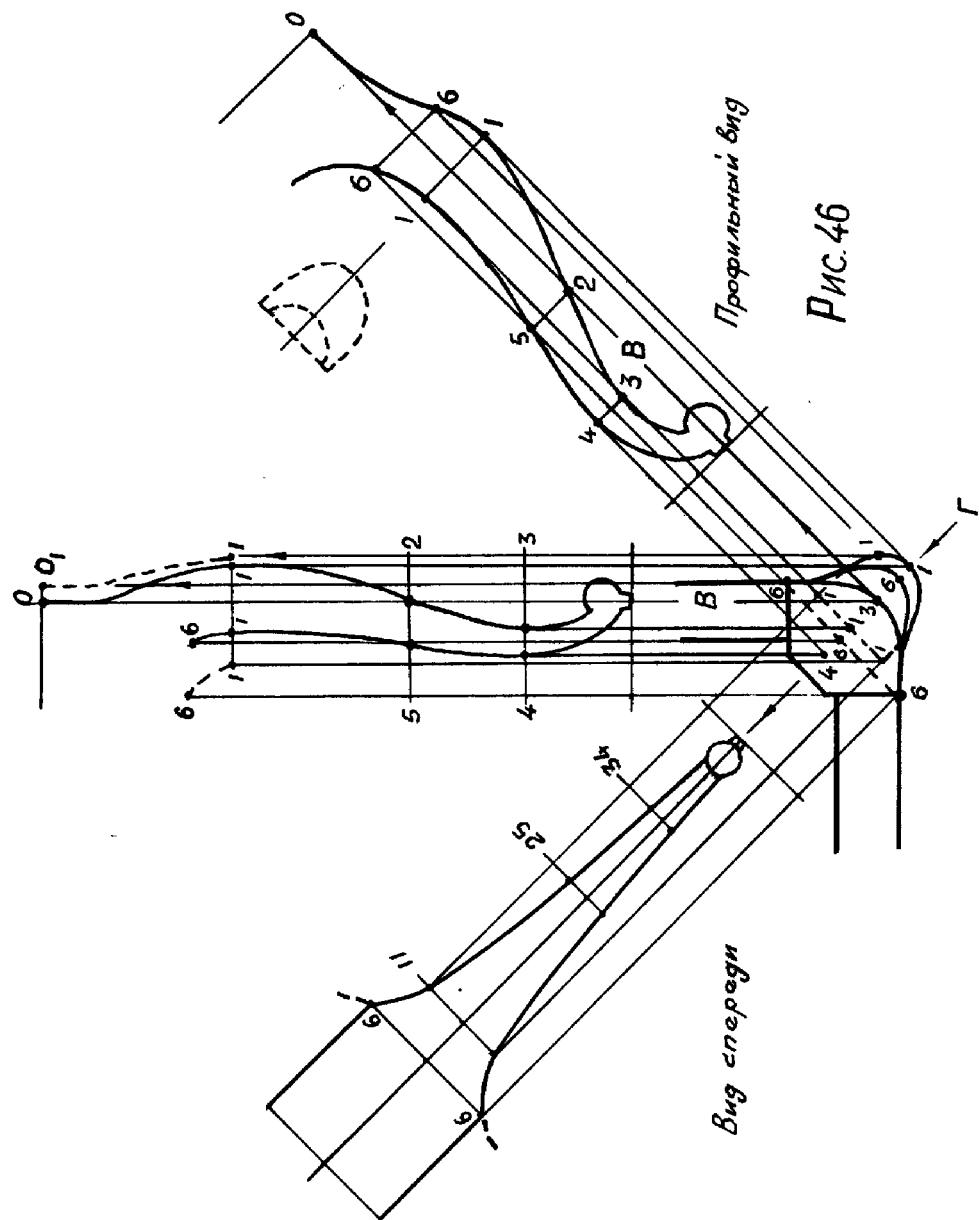


Рис. 43

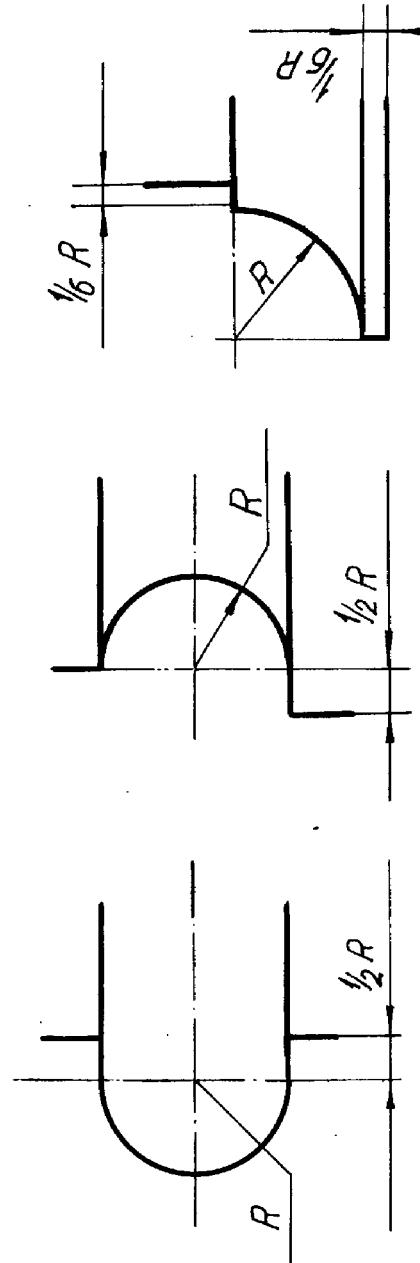




### Полувал

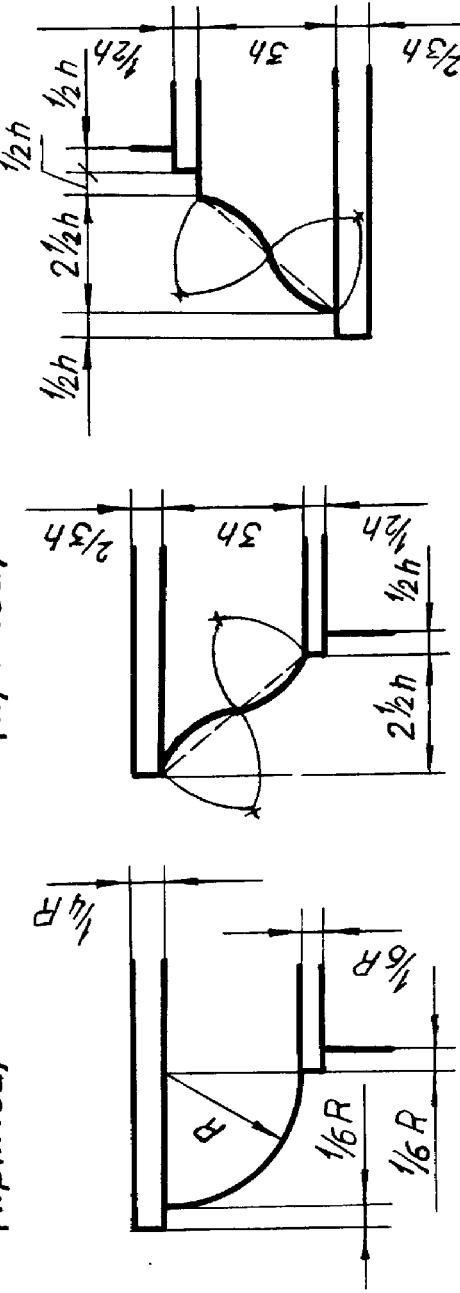
### Шейка

### Выкружка (обратная)



Четвертной вал  
(прямой)

Гусек  
(прямой)



### Сложный торус

### Скоция



У архитектурных обломов, имеющих варианты прямого и обратного положений, соотношения одни и те же.

рис. 48

# ПОСКАНСКИЙ ОРДЕР

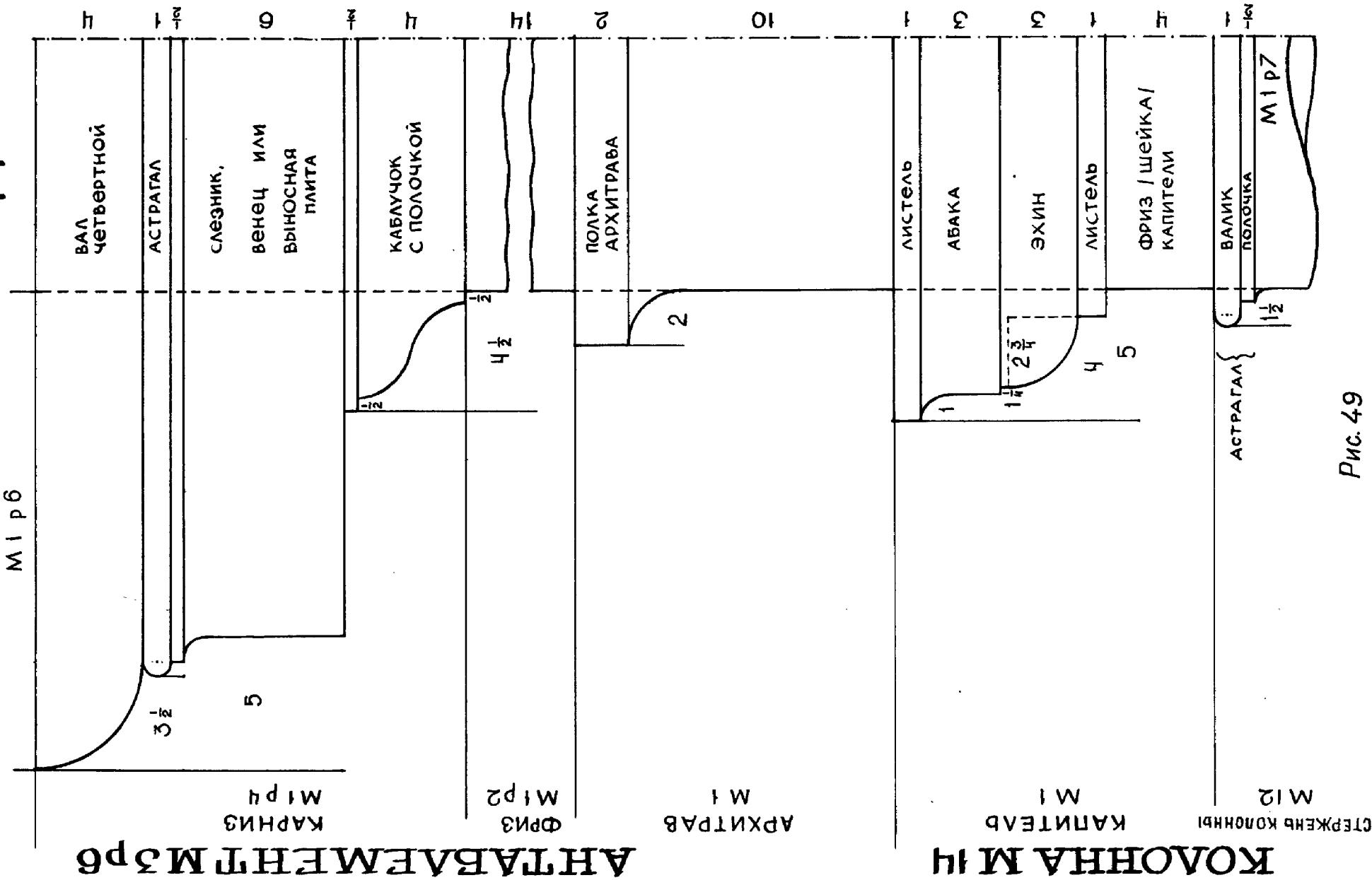


Рис. 49

KOAOHHA M4

М12  
КОАОННН  
СТЕКЛНН

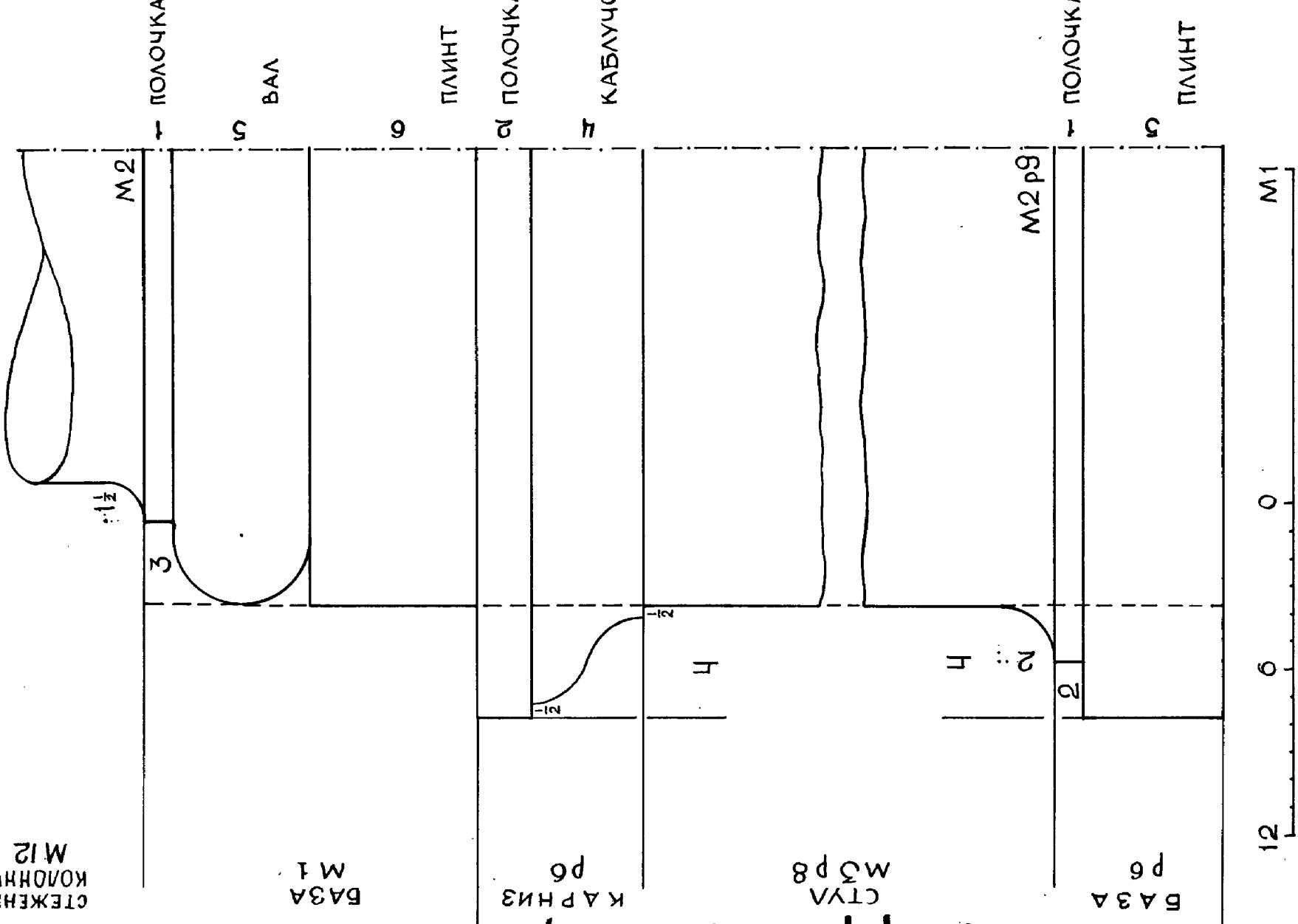
М1  
BA3A

IIIPE, AECTAA M4P8

P6  
КАРНН3

М3P8  
СТУА

P6  
BA3A



MODULI = 12 PARTIE

ПОЛНЫЙ ОРДЕР = М2 Р2 = М1 Р6 = Р266 Рис.50  
НЕПОЛНЫЙ ОРДЕР = М1 Р6 = Р210

# ИОННИЧЕСКИЙ ОРДЕР

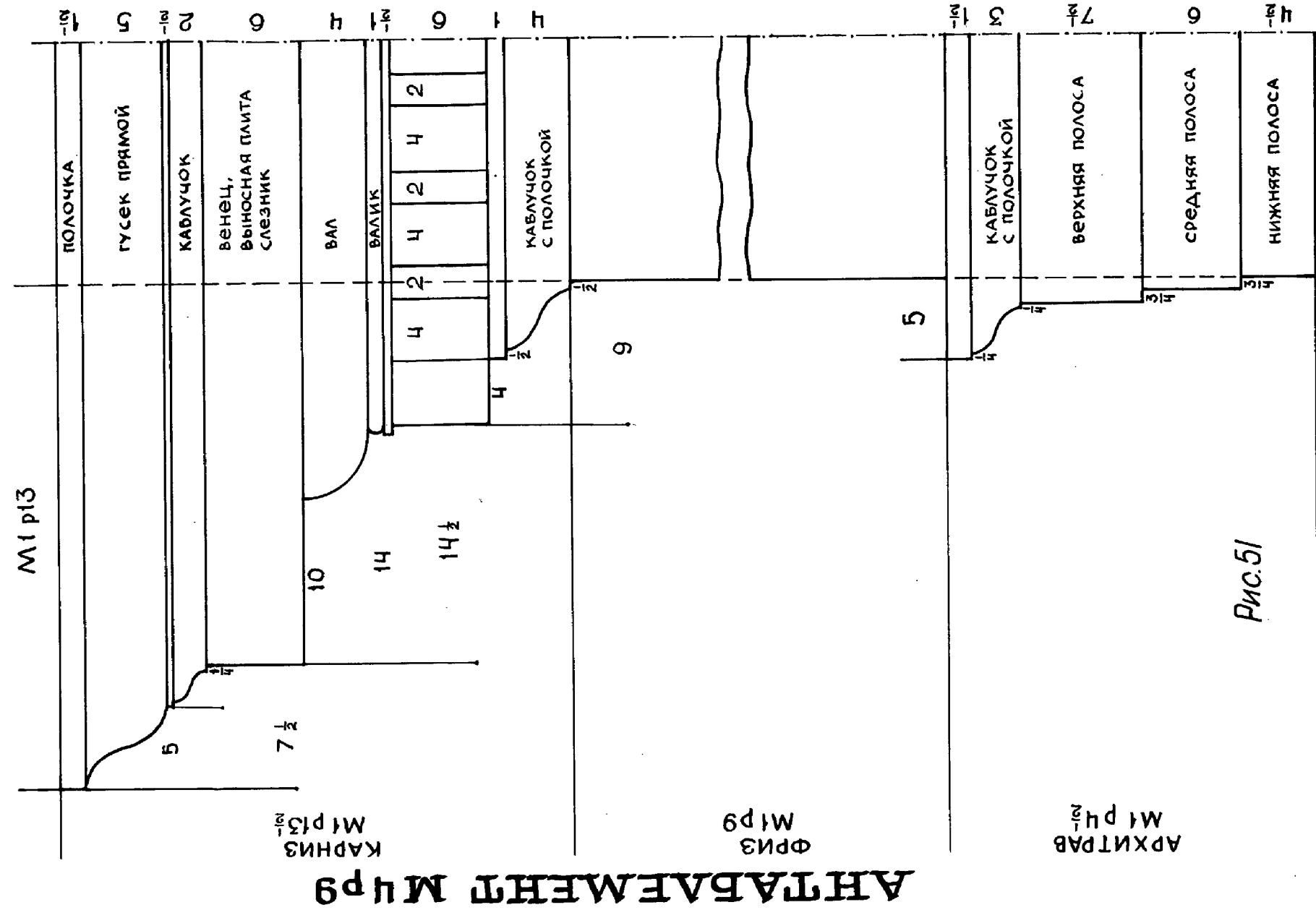


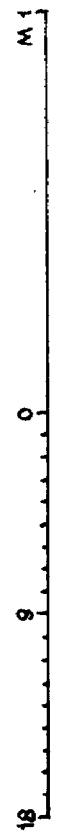
Рис.51

Рис.52

**MODULI = 18 PART**

ПОЛНЫЙ ОРДЕР = М28Р9 = Р513

НЕПОЛНЫЙ ОРДЕР = М22Р9 = Р405



## РЕАКТА

Р9  
М6

Р9  
М5

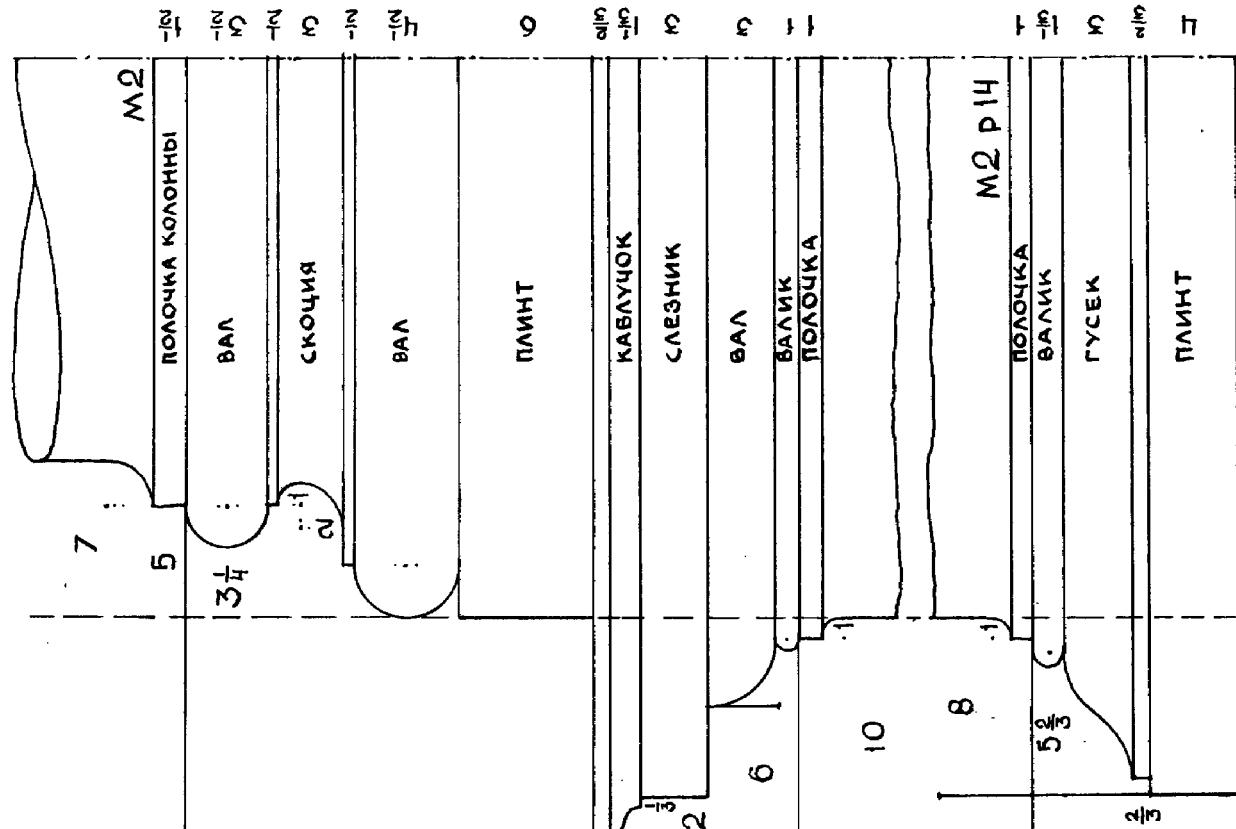
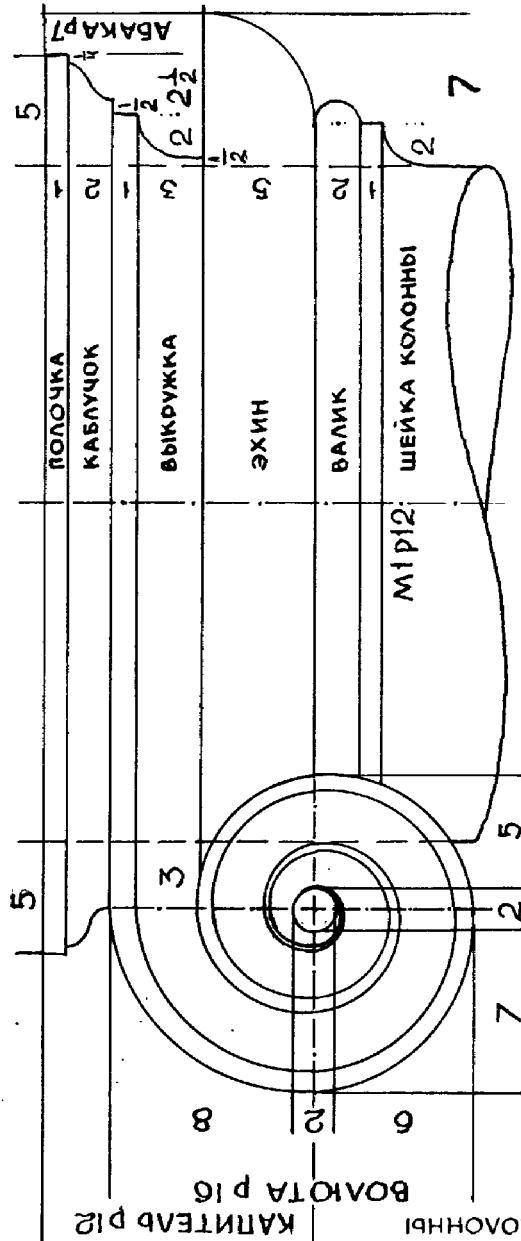
КРН3

Р9  
М1

Б3А

## КОВКА М18

Р16  
М16Д6  
БОТОТА Р16  
КАНТЕРА Р16  
КОВКА Р16



ПОСТРОЕНИЕ УТОЧНЕНИЯ СТЕРЖНЯ  
КОЛОДНЫЙ

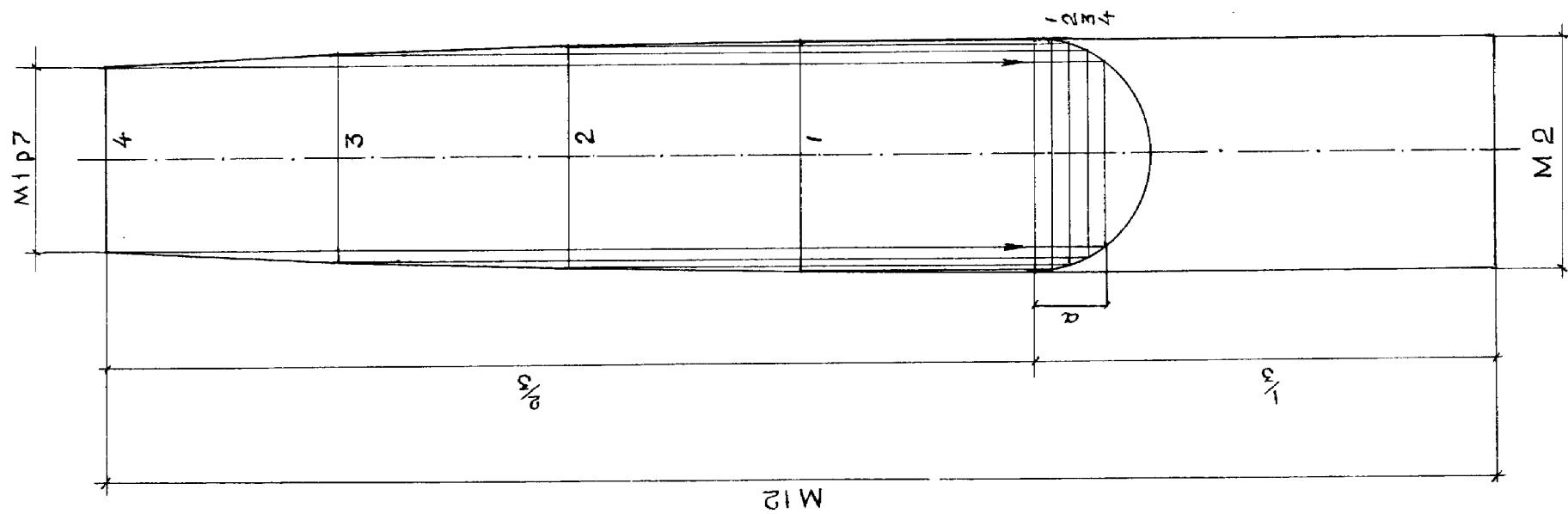


Рис. 53

## ОГЛАВЛЕНИЕ

<i>Введение</i> . . . . .	3
<b>ЧАСТЬ ПЕРВАЯ</b>	
<i>Техника черчения</i>	
Глава 1. Чертежные инструменты, принадлежности и материалы . . . . .	6
Глава 2. Точность графических построений . . . . .	9
Глава 3. Средства эстетической выразительности . . . . .	12
А. Тонирование . . . . .	14
Б. Основы отмывки . . . . .	14
В. Распределение света и тени на объеме . . . . .	15
Г. Приготовление подрамника и планшета . . . . .	17
Д. Рецепты клея . . . . .	17
Глава 4. Оформление чертежей . . . . .	19
А. Основная надпись чертежа . . . . .	19
Б. Масштабы . . . . .	19
В. Пропорциональный угловой масштаб. Преобразование масштабов . . . . .	20
Г. Уменьшение или увеличение изображения . . . . .	20
Д. Определение масштаба изображения по заданному размеру . . . . .	21
Е. Определение недостающих размеров по заданному размеру . . . . .	21
Ж. Определение пропорциональности между заданными размерами и изображением . . . . .	22
З. Перевод изображения из одного масштаба в другой и определение размеров . . . . .	23
И. Применение пропорционального масштаба при построении перспективных изображений . . . . .	23
<b>ЧАСТЬ ВТОРАЯ</b>	
<i>Театральное черчение</i>	
Глава 5. Генеральный план и осевой разрез сцены . . . . .	26
Глава 6. Планировка декораций . . . . .	29
Глава 7. Создание сценического иллюзорного пространства . . . . .	31
Глава 8. Графический расчет перспективного искажения декорации по высотам . . . . .	35
А. Включение наклонной плоскости в заданную перспективную среду . . . . .	36
Глава 9. Выполнение габаритных рабочих чертежей . . . . .	39
А. Декорации павильонного типа . . . . .	39
а. Стенки плоские . . . . .	40
б. Виды соединений элементов оформления . . . . .	40
в. Стенка с вертикальной цилиндрической вогнутой или выпуклой поверхностью . . . . .	41
г. Двери и оконные рамы . . . . .	42
д. Фрамуги . . . . .	42
е. Графический расчет перспективного искажения однорадиусной фрамуги . . . . .	44
ж. Потолки . . . . .	46
з. Стапельное устройство . . . . .	47
Б. Станок театральный . . . . .	48
а. Почащичное изготовление станка . . . . .	50
б. Перила . . . . .	51
В. Проектирование театральной мебели . . . . .	52
Г. Построение архитектурных ордеров . . . . .	56
а. Полный ордер . . . . .	56
б. Неполный ордер . . . . .	56
в. Построение утонения . . . . .	57
г. Выступы . . . . .	57
Вместо заключения . . . . .	58
Рекомендуемая литература . . . . .	58
<b>ЧАСТЬ ТРЕТЬЯ</b>	
<i>Приложение</i> <i>(рисунки)</i>	
Перечень и содержание рисунков . . . . .	60

**А.В. СОЛЛОГУБ**

**ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ВЫПОЛНЕНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ  
НА ТЕАТРАЛЬНЫЕ ДЕКОРАЦИИ**

Редактор *А.В. Соллогуб*

Корректор *Т.А. Осипова*

Верстка *Любови Киселевой*

Лицензия № 020893 ЛР от 15.06.94.

Подписано в печать 17.10.94 г. Формат 60×90  $\frac{1}{8}$ . Гарн. Тип. Таймс.  
Печать офсетная. Бумага офсетная. Объем 12 п.л. Тираж 1 000 экз.  
Заказ № 1104

Санкт-Петербургская государственная Академия  
театрального искусства  
191028, С.-Петербург, Моховая, 34

ГППП-3. 191104, Санкт-Петербург, Литейный пр., 55