

А. П. БАРЫШНИКОВ



ПЕРСПЕКТИВА

ИСКУССТВО

А.П.БАРЫШНИКОВ

ПЕРСПЕКТИВА



ЧЕТВЕРТОЕ
ИСПРАВЛЕННОЕ И ДОПОЛНЕННОЕ
ИЗДАНИЕ



*Управлением учебных заведений
Министерства культуры СССР
рекомендовано в качестве учебного пособия
для высших художественных
учебных заведений*



ГОСУДАРСТВЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
« ИСКУССТВО »
МОСКВА · 1955



Scan AAW



Scan AAW

ПРЕДИСЛОВИЕ

Подготавливая рукопись для четвертого издания книги „Перспектива“, автор вновь пересмотрел текст и иллюстрации, чтобы устранить недочеты, отмеченные читателями третьего издания.

Автор стремится ответить на пожелания читателей о дальнейшем сближении содержания книги с творческой практикой художников станковой живописи, графики, скульптуры, с одной стороны, а с другой — с практикой художников архитектуры, монументально-декоративного и декоративно-прикладного искусства.

В процессе своей педагогической работы по курсу „Перспектива“, за время с 1949 года автор проверил на опыте некоторые новые, менее трудоемкие приемы построения перспективных изображений и описал их в этом издании.

В настоящее время получили широкое распространение перспективные изображения на *наклонной* плоскости картины, позволяющие художнику полнее раскрыть свой творческий замысел при композиции росписи плафонов на плоских потолках, произведений монументально-декоративной живописи на поверхностях цилиндрических и сферических перекрытий помещений в общественных зданиях, в подземных залах метрополитена, при изображении высотных зданий и т. п. Поэтому автор расширил и углубил изложение этой темы.

Наконец, то обстоятельство, что автору много раз приходилось консультировать по вопросам перспективы художников, давно окончивших учебные заведения по своей специальности, свидетельствует о назревшей потребности в справочнике по вопросам перспективы, где можно было бы найти ответ на вопрос о наиболее целесообразном решении той или иной задачи, типичной для творческой практики художников. С этой целью автор дополнил изложение основных правил перспективы описанием вариантов их применения в определенных условиях.

Перечисленные дополнения автор внес за счет изъятия описаний некоторых приемов построения перспективных изображений, не применяемых в настоящее время.



Scan AAW

ГЛАВА ПЕРВАЯ

О МЕТОДАХ ИЗОБРАЖЕНИЙ, ПРИМЕНЯЕМЫХ В ИСКУССТВЕ И В ДРУГИХ ОБЛАСТЯХ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЧЕЛОВЕКА

Каждый художник, рисующий с натуры какие-либо предметы, здания, пейзаж, человека или животных, замечает, что *наблюдаемая* им форма любого предмета изменяется в зависимости от точки зрения, от места, с которого художник рисует предмет. Так, рассматривая, например, хотя бы лежащую на столе книгу, можно увидеть или только прямоугольник переплета, или также и толщину книги, или даже три стороны ее — это зависит от положения книги на столе по отношению к рисующему.

При более внимательном наблюдении рисующий заметит, что одинаковые размеры книги воспринимаются нами не точно, например, форму крышки переплета книги рисующий *увидит* совсем не такой, какой он *знает* ее по опыту рассматривания надписи на переплете.

Другой пример: через окно в комнате можно увидеть несколько больших зданий, находящихся вдали, и только часть соседнего небольшого дома, расположенного в нескольких метрах от окна.

Такие повседневно наблюдаемые нами явления зависят от строения нашего органа зрения — глаза и его способности воспринимать свет, отраженный от рассматриваемого нами освещенного предмета. В результате передачи нервной системой в наш мозг зрительных впечатлений мы и получаем представление о *форме, величине и цвете* любого предмета, попадающего *в поле зрения*.

Наши глаза правдиво и точно отражают явления реального мира, а осознание закономерностей этих зрительных восприятий помогает развитию навыков передачи их средствами рисунка, живописи или скульптуры.

Художники изобразительного искусства много веков тому назад заметили ряд закономерностей зрительных восприятий человека. К XV веку художники Италии обладали уже значительным опытом воспроизведения своих наблюдений

реального мира средствами рисунка и живописи, достаточным для приведения в систему этих наблюдений — для создания *теории*, разъясняющей явления изменения видимых формы, величины и цвета наблюдаемого предмета в зависимости от его положения в пространстве. Возникла наука, разъяснившая обусловленность подобных явлений строением зрительного аппарата человека и названная итальянскими художниками *перспективой*. Термин этот происходит от слова, выражающего способность правильно, хорошо видеть.

Леонардо да Винчи в своем трактате о живописи называет живопись „матерью“ перспективы. Это верно в том смысле, что *теория* перспективы возникла из творческой *практики* художников эпохи Возрождения.

Леонардо систематизировал результаты своих наблюдений реального мира по трем направлениям: он описал законы изменения величины одинаковых фигур по мере их удаления от наблюдателя, назвав эти законы линейной перспективой; он выделил в особый отдел перспективы свои наблюдения над влиянием на цвет изображаемых предметов слоя воздуха, наблюдения над изменениями цвета в зависимости от удаления предмета в глубину пространства, назвав такие явления воздушной, или цветовой, перспективой; в третьем разделе перспективы Леонардо анализирует изменения степени отчетливости границ фигур, элементов пейзажа и т. п. и контраста света и тени на них в зависимости от расстояния до наблюдателя.

Из этих трех видов перспективных явлений „линейная перспектива“ развилась в точную науку, обеспечивающую художникам возможность создания изображений, совпадающих со зрительными впечатлениями людей, возможность изображения глубокого пространства на плоскости листа бумаги или натянутого на подрамник холста или на плоскости стены.

Два других вида перспективы, описанных Леонардо да Винчи, стали предметом исследований ученых-психологов. Исследуется сама природа зрительных ощущений и восприятий, в том числе и природа „цветового зрения“, как одного из важнейших средств познания окружающего мира. Предметом исследований стал нервный аппарат, дающий нам возможность тождественно отображать цветовые свойства вещей. Результаты исследований „цветового зрения“ дают научное обоснование для решения ряда практических задач, обычно решаемых художниками интуитивно — „по чувству“*.

Об изучении перспективных явлений художниками эпохи Возрождения свидетельствует одна из гравюр А. Дюрера. Он сделал изображение особого аппарата для точной передачи перспективных явлений при рисовании с натуры. Мы видим на этой гравюре художника, рисующего музыкальный инструмент — лютню, который наблюдает ее одним глазом, сквозь очко и через раму с сеткой из квадратных ячеек. Рама с сеткой удалена от очка настолько, чтобы и раму и лютню можно было увидеть целиком, не поворачивая головы, значит, не

* Описанию исследований в этой области посвящена небольшая книга С. В. Кравкова „Цветовое зрение“, изданная в 1951 г. Академией наук СССР. Эта книга содержит ряд сведений, полезных художникам, например, о влиянии среды на формирование органа зрения, о систематике цветовых ощущений, о цветовых свойствах предметов, о законах оптического смешения цветов.

перемещая точки зрения. На столе перед художником изображен лист бумаги, также с размеченной на нем сеткой из квадратов, куда, рисуя по клеткам, художник и переносит увиденное через очко.

Гравюра Дюрера изображает процесс получения перспективного изображения на плоской прозрачной картине в том виде, как его представляли себе

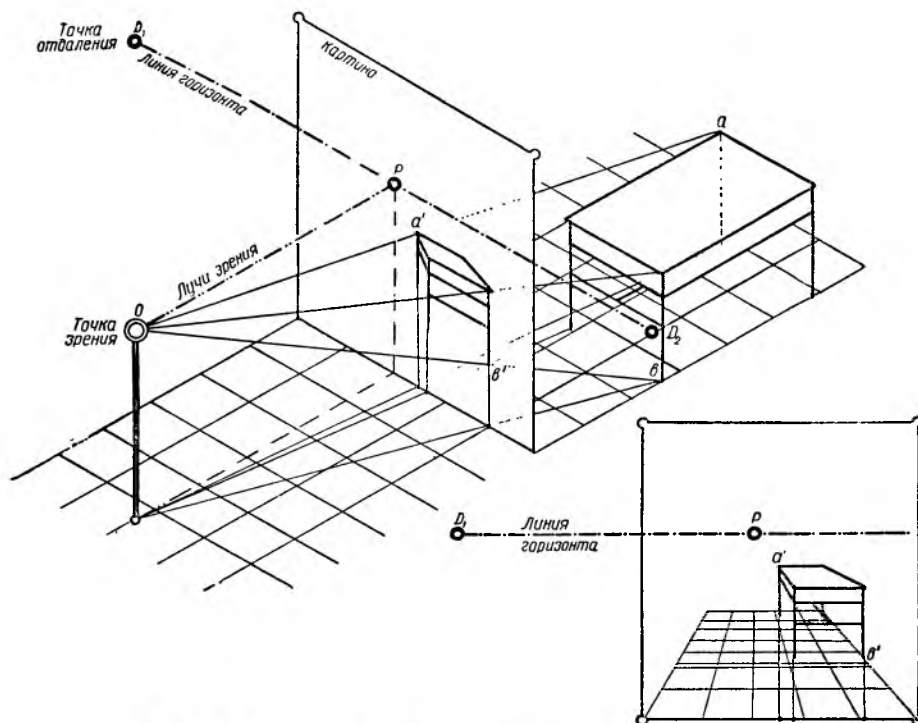


Рис. 1. Процесс получения перспективного изображения

художники эпохи Возрождения. Точно так этот процесс излагается и в современной теории перспективы. Эта теория предполагает *единую и неподвижную точку зрения (глаз) и прозрачную плоскость картины, через которую мы наблюдаем пространство, расположенное за картиной.*

На рис. 1 изображены все линии и точки, определяющие условия получения перспективного изображения с точки зрения O стола ab на вертикальной прозрачной плоскости *картины*.

При рисовании с натуры место расположения картины надо представить себе там, где рисующий начинает видеть часть пола, находящуюся перед столом.

На рисунке показано, как на картине линией *горизонта* указывают *высоту* точки зрения, точку P , против которой находилась точка зрения O и расстояние от нее до картины — $PD_1 = PD_2 = OP$. Взгляды рисующего на отдельные углы и ножки стола — *лучи зрения* показаны прямыми линиями Oa , Ov . Там, где эти лучи зрения пересекаются с картиной в точках a' , b' , получают перспективные изображения двух углов стола, все другие точки изображения стола найдены в пересечении с картиной *лучей* зрения, направленных ко всем видимым для рисующего точкам стола.

Тождественность перспективных изображений с нашими зрительными впечатлениями является основным качеством таких изображений, обеспечивающих художникам изобразительного искусства возможность правдиво отражать в своих произведениях многогранные явления реального мира, возможность отображать жизнь в художественных образах, обладающих могучей силой воздействия на людей.

Однако перспективные изображения, несмотря на их наглядность, не дают полного представления о *форме и размерах* изображенного предмета, они не могут быть использованы как проекты для осуществления каких-либо сооружений. Например, хотя архитекторы и делают перспективные изображения проектируемых ими зданий, но строят их по чертежам, сделанным на основе других методов изображений.

Методы изображений, удобные для проектирования любых сооружений, должны обладать следующими качествами: во-первых, передавать точные размеры проектируемого объекта (здания, машины, плотины на реке и пр.); во-вторых, давать не только внешний вид объекта с одной точки зрения, как в перспективе, но и исчерпывающее изображение как внешнего вида объекта, так и внутреннего его устройства.

Для этих целей — для проектной работы инженеров в различных областях народного хозяйства, для архитекторов и художников декоративного и декоративно-прикладного искусства — оказался целесообразным *метод прямоугольных проекций*, ставший международным языком инженеров и на всех языках называемый *ортогональным* проектированием (термин производный от греческого слова ортос — прямой, правильный).

Изображения по методу прямоугольных (ортогональных) проекций основаны на следующем приеме: проектируемый предмет представляют себе помещенным внутри трехгранного угла из взаимно перпендикулярных плоскостей, причем так, чтобы каждое из трех основных измерений предмета (его длина, ширина и высота) располагалось параллельно одной из трех *плоскостей проекций*, как называют плоскости трехгранного угла (рис. 2 и 3). Затем из каждой точки, характеризующей *размеры и форму* проектируемого предмета, например призмы, проводят *лучи, направленные к каждой плоскости проекций под прямым углом (перпендикулярно)*, и точки пересечения лучей с плоскостью проекций соединяют линиями подобно тому, как они связаны между собой на самом предмете.

При ортогональном проектировании намечают три плоскости проекций для изображения видов спереди, сверху и сбоку (справа или слева); *оси проекций* — OX , OY , OZ , по направлениям которых расположены *длина, ширина и высота* призмы, помещенной внутри трехгранного угла плоскостей проекций.

Из каждой вершины призмы ко всем трем плоскостям проекций направлены *проектирующие лучи* перпендикулярно к одной из плоскостей для получения *проекций* (изображений) данной вершины, например A . Так получены: *горизонтальная проекция* a_1 , *вертикальная проекция* a_2 , *профильная проекция* a_3 , точно воспроизводящие положение в пространстве вершины A призмы. В результате подобного проектирования всех других вершин призмы получают три изображения призмы, называемые в архитектурной практике *планом, фасадом и боковым фасадом*

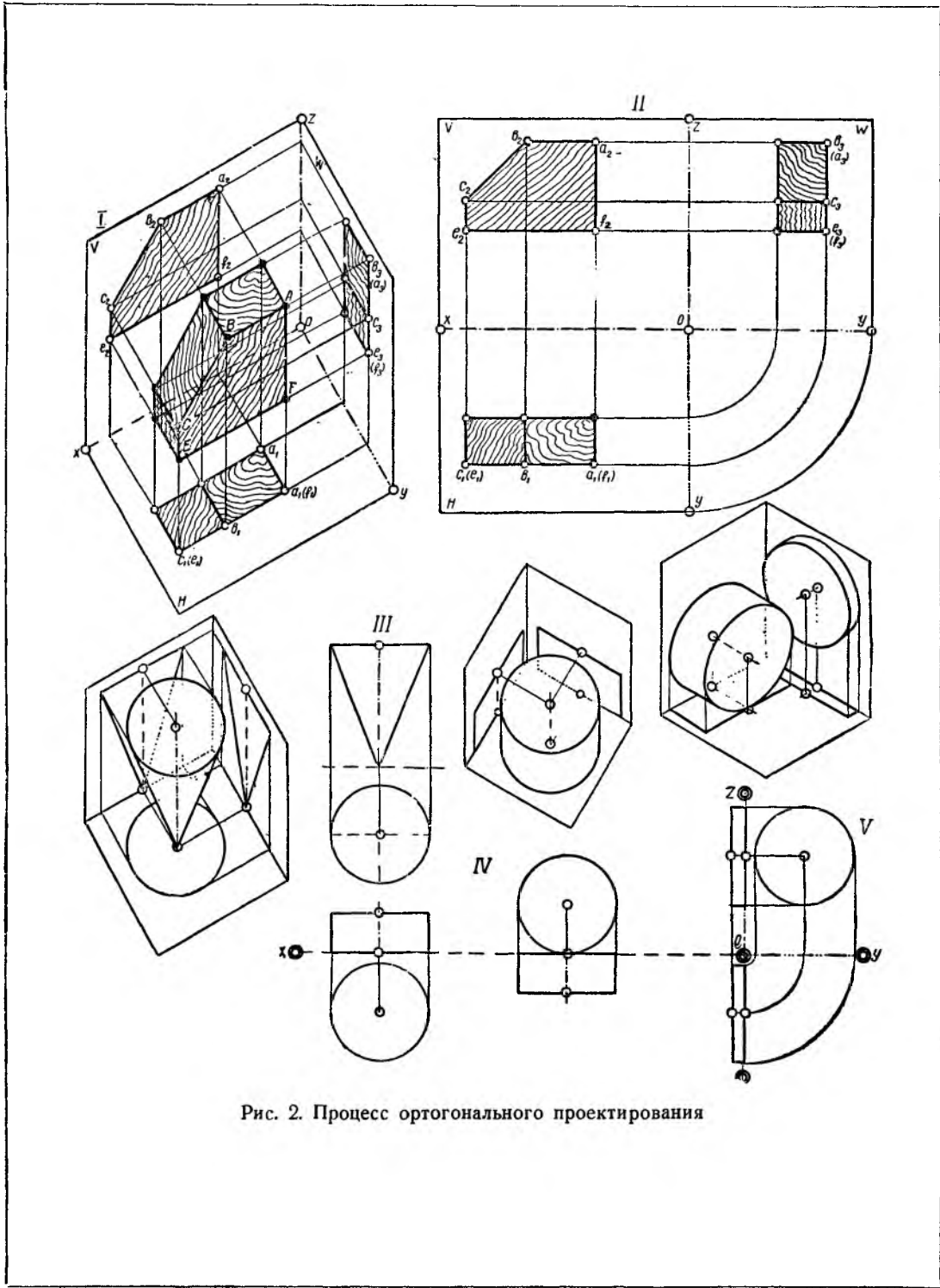


Рис. 2. Процесс ортогонального проектирования

архитектурных сооружений. Следует отметить, что изображение *ребер* призмы на этой плоскости проекций, к которой они перпендикулярны, превращается в точку (например, ребра AB на профильной плоскости $v_3 - a_3$), а изображение *граней* призмы, перпендикулярных к двум из трех плоскостей проекций, превращается в *прямую линию*.

О *длине ребер*, *величине* и *форме граней призмы* можно судить лишь по их изображениям на той плоскости проекций, к которой *параллельны* данные ребра или грань. Так, например, грань призмы $A - B - C - E - F$ изображена в *истинную величину* лишь на вертикальной плоскости V . Однако на этом изображении призмы нет размера ее толщины; два других изображения призмы превратились в прямоугольники и не дают представления о форме передней и задней граней. Таким образом, при ортогональном проектировании представить себе форму и величину предмета, изображенного в трех проекциях, можно лишь путем сопоставления всех трех его изображений.

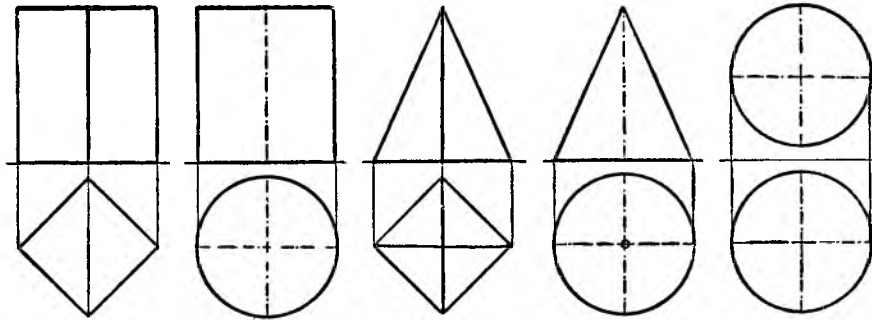


Рис. 3. Ортогональные проекции геометрических тел

В практической работе по ортогональному проектированию описанный прием осуществляют не в трехгранном углу, а на листе бумаги, представляя себе, что плоскости угла развернуты и расположены рядом; вид призмы спереди — точно над видом сверху, а вид сбоку — рядом с видом спереди и справа или слева от него, в зависимости от направления проектирующих лучей (рис. 2, II).

Рассматривая изображения призмы, убеждаешься, что три ее вида дают точное представление о размерах, да и о форме призмы. Однако очевидным недостатком таких изображений является их малая наглядность — только в результате опыта развивается умение „читать“ чертежи в ортогональных проекциях, в данном примере — представить себе форму призмы по трем ее изображениям с разных сторон.

Затруднения при чтении изображений в ортогональных проекциях обусловили возникновение еще одного метода изображений, который должен был объединить качества ортогональных проекций с наглядностью перспективных изображений.

Мысль, положенная в основу этого третьего метода изображений, состояла в применении взаимнопараллельных проектирующих лучей, *наклонных к плоскости проекций*, в отличие от ортогональных проекций, где проекти-

рующие лучи перпендикулярны к плоскости проекций. Проектирование лучами, наклонными к плоскости проекций, может дать изображение предмета более наглядное (рис. 4) и допускающее непосредственное определение размеров проектируемого предмета. При проектировании наклонными лучами на чертеже могут быть изображены и самые плоскости проекций ортогонального проектирования и линии их пересечения — OX , OY , OZ , называемые *осями*

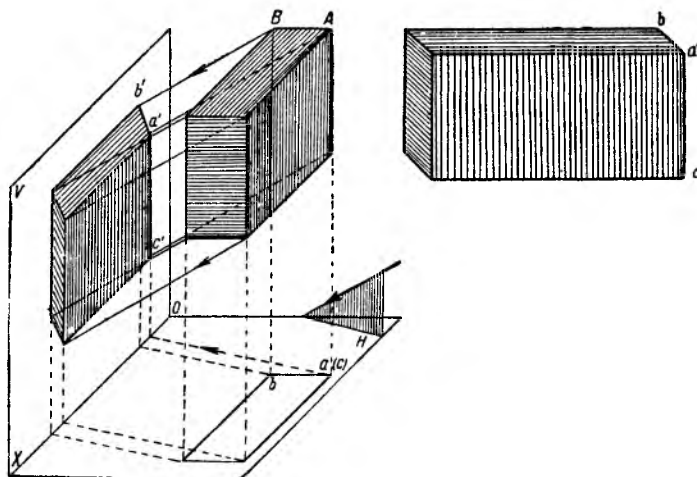


Рис. 4. Процесс аксонометрического проектирования

проекций, по направлениям которых располагаются длина, ширина и высота проектируемого предмета.

В зависимости от избранного направления проектирующих лучей и проектирования на вертикальную или горизонтальную плоскость проекций изменяется форма изображения, а главное — изменяется взаимное расположение *осей*, по которым располагаются три измерения предмета (длина, ширина, высота). Так возникла *аксонометрия* — метод проектирования взаимно параллельными лучами, наклонными к плоскости проекций.

Термин «аксонометрия» представляет сочетание двух греческих слов — „ось“ и „мерить“. Название точно определяет процесс построения аксонометрических изображений, основанный на воспроизведении размеров проектируемого предмета по направлениям трех осей — длины, ширины и высоты.

В практической работе архитекторов, инженеров и художников к изображениям в аксонометрических проекциях предъявлялись различные требования, поэтому были созданы особые виды таких проекций для различных целей.

Общим для всех видов аксонометрических проекций является то, что за основу для изображения любого предмета принимают то или иное расположение осей OX , OY , OZ , по направлениям которых и отмеряют величины длины, ширины и высоты данного предмета.

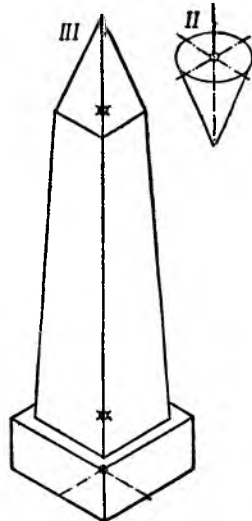
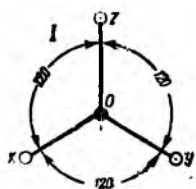


Рис. 5. Изометрия

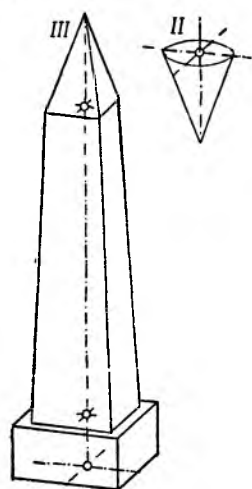
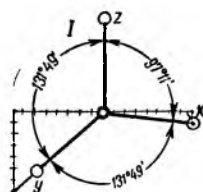


Рис. 6. Диметрия

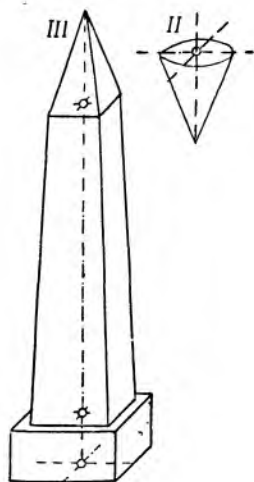
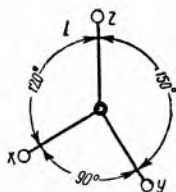
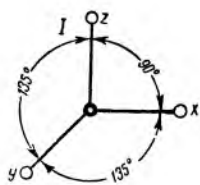


Рис. 7. Фронтальная проекция

Рис. 8. „Военная“ перспектива

На рис. 5 показано расположение этих трех осей под равными углами друг к другу (120°). Такое расположение осей получается при *прямоугольном* проектировании предмета в том случае, когда все три его измерения одинаково наклонены к плоскости проекций. При таком проектировании размеры предмета по всем трем осям уменьшаются в одинаковой степени и обычно их изображают без изменения. Этот вид аксонометрических проекций называют *изометрией*.

На рис. 5, I показано расположение осей OX , OY , OZ , принятое для изометрических изображений; на рис. 5, II такое расположение осей применено для изображения конуса, причем радиусы окружности его основания отложены по осям OX и OY , а высота — по оси OZ ; все размеры обелиска на рис. 5, III, без искажений, переданы: для горизонтальных направлений по осям OX и OY , а по высоте — по оси OZ .

Другой вид аксонометрических проекций показан на рис. 6, это *диметрия*; здесь ось OZ вертикальна, другие две оси наклонены к горизонтали: OX — под углом в 7° , а OY — в 40° .

Размеры изображаемого предмета обычно делают без искажения по осям OX и OZ , а по оси OY уменьшают вдвое. Диметрические изображения более близки к перспективным, чем другие виды аксонометрии.

На рис. 6, I показано расположение осей для диметрических изображений; по таким осям на рис. 6, II сделано изображение конуса, где радиусы окружности его основания отложены: по направлению оси OX без искажения, а по оси OY уменьшены вдвое, через концы радиусов проводят эллипс — диметрическое изображение основания конуса; высота конуса, без искажений, отмечается по оси OZ , а затем его вершина соединяется с основанием, образующимся касательными к эллипсу основания.

Еще два вида аксонометрических проекций дают возможность изображения двух измерений предмета без искажения. Это *фронтальная проекция*, где OZ вертикальна, OX горизонтальна, а OY направляется под углом в 135° к каждой из этих двух осей (рис. 7). Размеры предмета уменьшаются вдвое только по OY .

Расположение осей OX , OY и OZ для изображений во фронтальной проекции показано на рис. 7, I. Как видно из этого рисунка, оси OX и OY взаимно перпендикулярны и, следовательно, лежат в вертикальной плоскости, поэтому фронтальное изображение окружностей может быть вычерчено циркулем; например, круги основания цилиндра и конуса не искажаются, если высота этих тел направляется по оси OY , а при направлении высот этих тел по оси OZ окружности оснований превращаются в эллипс, как это показано на рис. 7, II; прямоугольные грани обелиска на рис. 7, III (передняя и задняя) не искажаются, все другие построены путем отсчета размеров по соответствующим осям.

В тех случаях, когда какие-либо сооружения удобно показать на *плане*, применяют так называемую *военную перспективу* и проекции на горизонтальную плоскость наклонными лучами. Высота сооружения изображается по

вертикальной оси OZ , а другие две оси, оставаясь взаимно перпендикулярными, наклонены к OZ под углом в 135° . Размеры на OZ уменьшаются вдвое, а длина и ширина постройки не изменяется (рис. 8).

Военная перспектива удобна не только для объектов военного порядка, но и для любых изображений, где важно сохранить без искажения *план* архитектурного сооружения или мебелировки комнаты и т. п. Высоты изображаемых предметов иногда делают наклонными, что позволяет, не поворачивая плана, сделать достаточно выразительное изображение данного объекта.

Ортогональными и аксонометрическими проекциями часто приходится пользоваться как вспомогательными для перспективных изображений.

Перспективы архитектурных сооружений всегда строятся по чертежам плана и фасадов сооружений; перспективные изображения произведений монументально-декоративного и декоративно-прикладного искусства также делаются по проектам этих произведений.

Ортогональные и аксонометрические проекции позволяют более просто изложить и многие сложные задачи перспективного изображения явлений освещения, поэтому в следующих главах эти два метода изображений будут привлекаться по мере надобности.

ГЛАВА ВТОРАЯ

ПРОЦЕСС ПОСТРОЕНИЯ ПЕРСПЕКТИВНЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ

В главе первой по поводу гравюры А. Дюрера, изображающей художника, рисующего с натуры, были отмечены основные части процесса исполнения перспективного рисунка: 1) *единая и неподвижная точка зрения*, 2) *прозрачная плоскость картины*, через которую мы воспринимаем пространство, расположенное за картиной, и 3) было отмечено, что *расстояние от точки зрения O* до картины, форма и величина последней обусловлены возможностью увидеть все изображенное на картине. Следовательно, непременным условием реальности перспективного изображения является соблюдение нормальных условий зрительного восприятия, то есть прежде всего картина должна помещаться в границах *поля зрения*.

Если внимательно наблюдать за формой и величиной границ пространства, видимого каждым из нас двумя глазами, убеждаешься, что, смотря прямо перед собой, мы охватываем взглядом вверх от горизонта меньшее пространство, чем вниз от него. Более точные измерения показывают, что углы, которые образуют лучи зрения с горизонтальной линией, примерно равны 45° вверх и 65° вниз. Охват пространства лучами зрения направо и налево определяется углом примерно в 140° (по 70° в каждую сторону). Если условно замкнуть в кривую линию четыре точки *A, B, C, E*, полученные на двух взаимно перпендикулярных осях (рис. 9), мы получим ориентировочную форму поля зрения человека.

Легко проверить, что совершенно ясно мы видим лишь предметы, расположенные на небольшом участке в центре поля зрения. По мере приближения к границе поля зрения отчетливость зрительного впечатления резко уменьшается.

Поле наилучшего зрения ориентировочно определяется в вертикальной плоскости углом в $28-37^\circ$. Это значит, что, рисуя стоящего человека, надо отойти



Рис. 10. Станция Московского метрополитена — «Курская-кольцевая». Фото

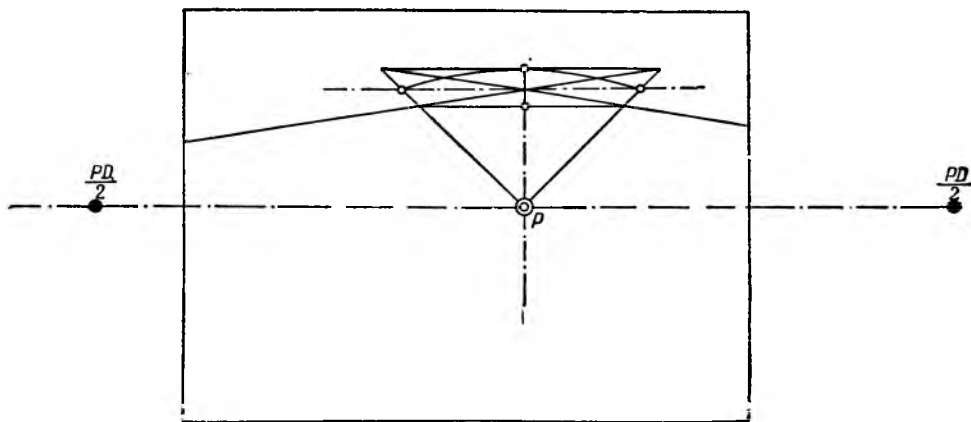


Рис. 11. Станция Московского метрополитена — «Курская-кольцевая». Фронтальное построение перспективного изображения

а) *предметная* плоскость (I), на которой воображают расположенными изображаемый предмет, зрителя (OO_1) и между ними картинную плоскость, предполагается горизонтальной;

б) *картинная* плоскость (K), на которой получают изображение предмета. Она предполагается вертикальной, следовательно, перпендикулярной к предметной плоскости;

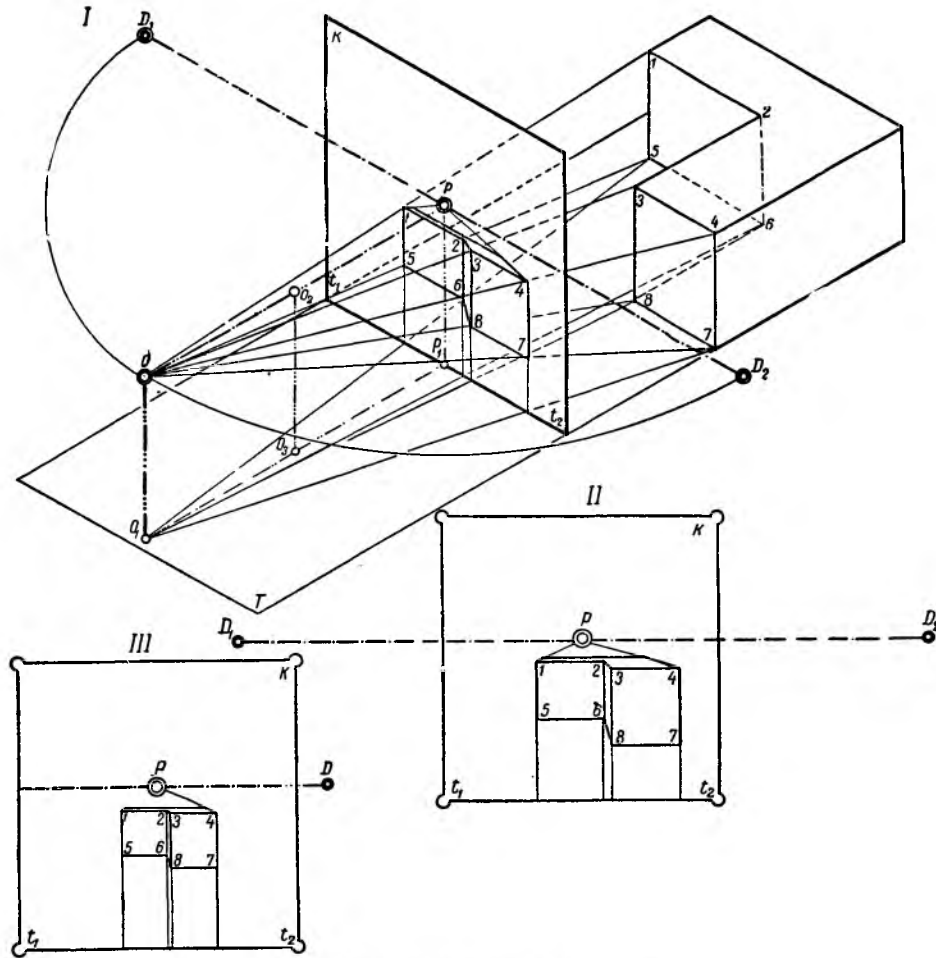


Рис. 14. Перспективные координаты

линию пересечения картинной плоскости с предметной ($t_1 t_2$) называют основанием картины — эта линия определяет положение картины на предметной плоскости;

в) *точка зрения* (O) указывает место, где помещается глаз зрителя в пространстве перед картиной; основание перпендикуляра, опущенного из точки O на предметную плоскость, называют точкой стояния, а расстояние от точки

зрения до предметной плоскости (длина перпендикуляра OO_1) называют высотой точки зрения;

г) *плоскость горизонта* (H) мыслится проведенной через точку зрения параллельно *предметной плоскости* и, следовательно, предполагается также горизонтальной;

пересечение плоскости горизонта с картинной плоскостью называется *линией горизонта*, или горизонтом. Заметим, что плоскость горизонта, а следовательно, и лежащая в ней линия горизонта, служат для определения на картине высоты точки зрения;

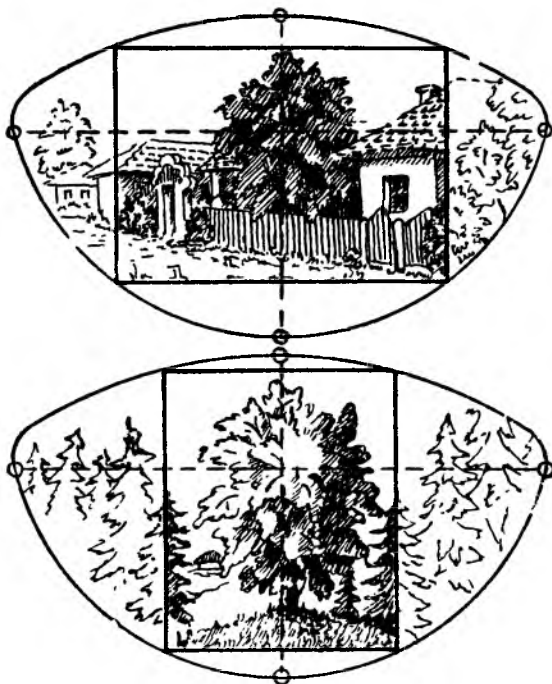


Рис. 15. Поле зрения

д) *плоскость главного перпендикуляра* ($OO_1 — PP_1$) воображается проведенной через точку зрения перпендикулярно к предметной и картинной плоскости и, следовательно, вертикальной.

Линию (OP), проведенную через точку зрения перпендикулярно к картине, называют *центральным*, или *главным*, лучом зрения, а точку P — *встречи* этой линии с картинной плоскостью — *центральной*, или *главной* точкой. Точка P — это прямоугольная проекция точки зрения на картинную плоскость, а линия OP *определяет расстояние от точки зрения до картины*.

Линия PP_1 пересечения картинной плоскости с плоскостью главного перпендикуляра называется *главным перпендикуляром*;

е) точки отдаления D_1 и D_2 указывают расстояние до точки зрения от картины, данное в самой плоскости картины. Их мы получим, отложив от точки P , в обе стороны от нее по линии горизонта, длину главного луча зрения OP ; следовательно, $D_1P = D_2P = OP$.

Такая система перспективных координат позволяет нам ориентироваться в пространстве и точно установить взаимное положение точки зрения, изображаемого предмета и картинной плоскости, что совершенно необходимо для определения формы и величины перспективного изображения любого предмета. В самом деле, с приближением предмета к картинной плоскости изображение его на плоскости увеличивается, а по мере удаления — уменьшается.

Точно так же та или иная высота точки зрения, изменение расстояния от нее до картины или ее положение вправо или влево по отношению к изображаемому предмету вызывают изменение его перспективного изображения.

Следовательно, применение всех элементов системы перспективных координат вызвано необходимостью точно установить расположение в пространстве точки зрения, изображаемого предмета и картинной плоскости.

Условимся в дальнейшем изложении пользоваться теми же буквенными обозначениями, какие применены на рис. 14, то есть будем обозначать на чертежах буквами:

- T — предметную плоскость;
- K — картинную плоскость;
- H — плоскость горизонта;
- W — плоскость главного перпендикуляра;
- $t_1 - t_2$ — линию основания картины;
- $H_1 - H_2$ — линию горизонта;
- O — точку зрения;
- P — прямоугольную проекцию точки зрения на картину;
- $D_1 - D_2$ — точки отдаления.

В целях сокращения терминов условимся также называть: перспективное изображение — *перспективой*, картинную плоскость — *картиной* и линию горизонта — *горизонтом*.

Рассмотрим теперь, какой вид принимает принятая нами пространственная схема построения перспективного изображения при исполнении такого изображения на рисунке или чертеже (например, на листе бумаги для перспективного рисунка).

Установив размер картины, основание которой определяет положение предметной плоскости (поверхности земли в пейзаже или пола в комнате), намечаем на картине точку P , против которой в пространстве мыслится расположенной точка зрения O , — этим определяем высоту горизонта и главный перпендикуляр. Необходимо теперь указать расстояние от точки зрения до картины. Отложив это расстояние по линии горизонта вправо и влево от точки P , намечаем точки отдаления D_1 и D_2 .

Выясним теперь, чем определяется выбор того или иного взаимного расположения точки зрения, картины и изображаемого предмета. На рисунке можно построить перспективное изображение, избрав точку зрения на любом расстоянии от картины, но для того, чтобы сделать перспективное изображение реальным, тождественным с нашими зрительными впечатлениями от данного предмета с той же точки зрения, необходимо учесть, что наш глаз может охватить лишь определенную часть пространства, попадающую *в поле зрения*.

Для того чтобы предмет мог быть виден зрителю целиком, он должен быть размещен в пространстве так, чтобы не выходить за пределы поля зрения, следовательно, должен быть отодвинут от глаза на определенное расстояние. Размер картины, очевидно, также определяется границами видимости.

Наибольший угол между лучами зрения, под которым человек вообще может видеть предметы, называется *углом зрения человека*. Угол зрения у разных людей несколько отличается, колеблется, как установлено путем специальных измерений, в пределах от 28 до 37°.

Форма поля зрения определяется также свойствами глаза человека. Условно можно представить себе, что все лучи зрения образуют конус, тогда поле зрения можно рассматривать как круг—основание этого конуса. Однако более точные исследования показали, что углы зрения глаза для различных направлений лучей зрения не одинаковы и конус, образуемый ими, неправильный, основание его—неправильная фигура, по форме приближающаяся к эллипсу, большая ось которого горизонтальна (рис. 15).

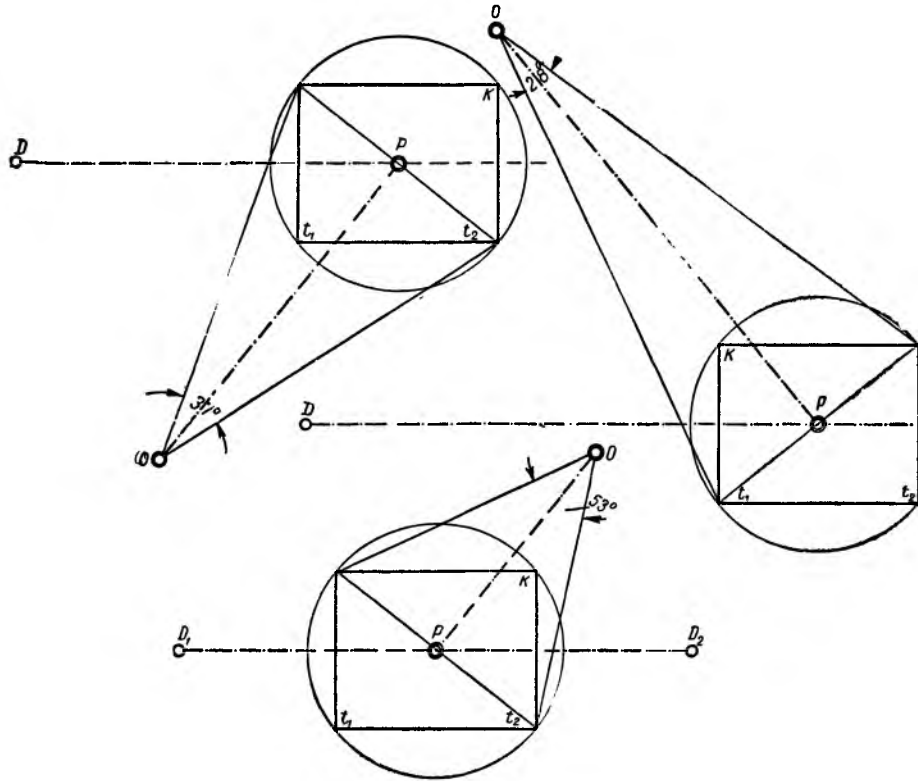


Рис. 16. Углы зрения

В целях упрощения мы примем все же, что поле зрения глаза человека представляет круг, и при определении размеров картины и расстояния от нее до точки зрения будем исходить из этого представления. Попытаемся определить нормальные соотношения этих величин для глаза человека, для чего построим ряд равнобедренных треугольников с общим основанием, которое примем равным диаметру круга—поля зрения, а высота этих треугольников определяет расстояние от картины до зрителя при различных углах зрения. Из рис. 16 видно, что при расстоянии от картины до зрителя, равном диаметру

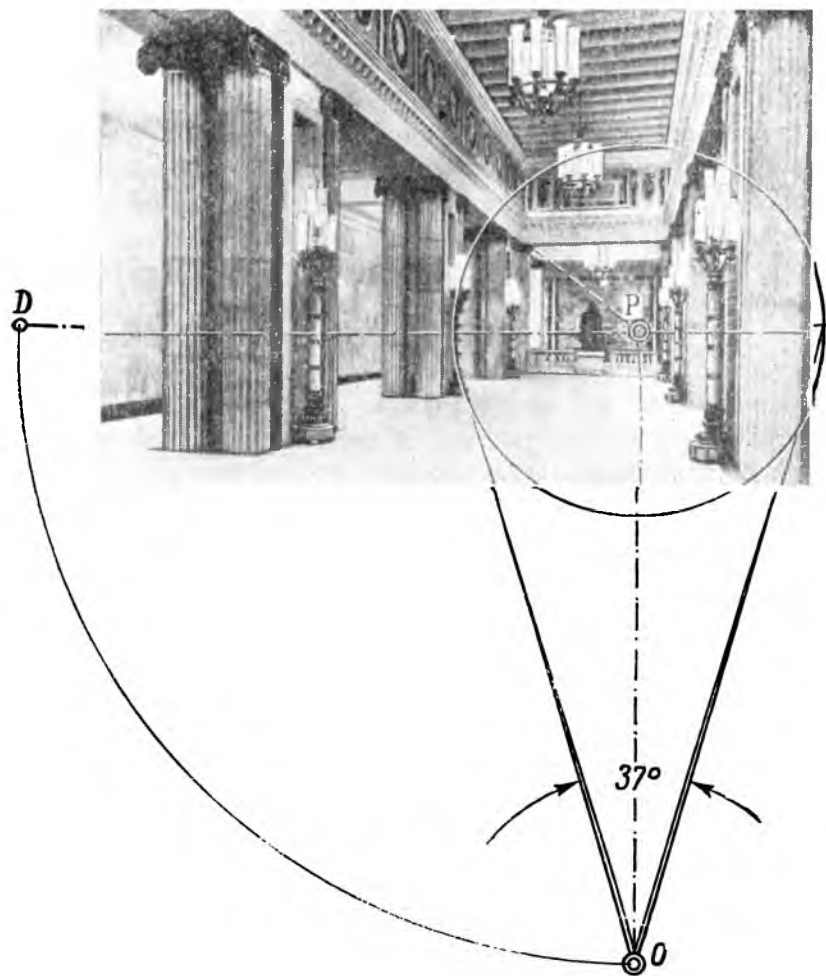


Рис. 17. „Угол зрения“ фотоаппарата

круга — поля зрения, угол зрения равен 53° ; для угла в 37° это расстояние примерно равно 1,5 диаметра, а для угла в 28° — равно 2 диаметрам круга — поля зрения. В этих пределах, очевидно, и следует избирать величину картины и расстояние от нее до зрителя.

Форма картины может быть любая: например, круг, эллипс, квадрат, прямоугольник и другие формы, лишь бы очертания картины не выходили из пределов поля зрения. Для прямоугольной формы картины диагональ картины равна диаметру круга — поля зрения, а расстояние до зрителя, следовательно, может быть взято *не менее диагонали картины*.

Следует отметить, что применение специальных объективов с весьма большим углом зрения позволяет производить фотосъемку с очень коротких

расстояний от фотоаппарата до объекта съемки, с расстояний значительно меньших, чем указано выше. При этом на фотоснимке получаются чрезвычайно резко выраженные перспективные явления (рис. 17).

В тех случаях, когда резко выраженные перспективные явления соответствуют замыслу художника или архитектора, строящего перспективу высокого здания, очевидно, могут быть применены иные соотношения между размерами картины и расстоянием от нее до зрителя. Не следует, однако, злоупотреблять этим приемом, памятуя, что нарушение нормального расстояния до зрителя неизбежно дает изображения, которые воспринимаются как искаженные.

Здесь уместно будет сделать еще одно замечание с ссылкой на опыт фото- и киносъемок. Выше указано, что картинная плоскость мыслится *вертикальной*, следовательно, все вертикальные линии (например, ребра зданий) будут ей параллельны и, как увидим из следующей главы, останутся вертикальными и на перспективном изображении. Между тем на фотоснимках высоких зданий мы часто видим, что вертикальные линии здания на снимке изображены наклонными, часто в весьма большой степени. Это явление обусловлено тем, что в данном случае картина (фотопластинка) была не вертикальной, а наклонной, и вертикальные части здания уже не были параллельны картине.

Способы построения перспективных изображений при наклонном положении картинной плоскости будут изложены в специальной главе. Изложение же основных законов перспективы предполагает, что картина вертикальна и, следовательно, все вертикальные линии будут ей параллельны.

ГЛАВА ТРЕТЬЯ

ОБОБЩЕНИЕ СЛОЖНЫХ ФОРМ ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ ИХ ПЕРСПЕКТИВНЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ

Перспективные явления при наблюдении предметов, сложных по форме, например фигуры человека или животных, воспринимаются менее четко, чем на простых геометрических формах. Мысль о применении обобщающих поверхностей, *обертывающих* сложную форму, возникла еще в первый период работы над теорией перспективы. Для того чтобы определить перспективные изменения габаритных размеров фигуры человека в сложных движениях или всадника на лошади, такие фигуры вписывали в четырехугольную призму, строили перспективу призмы, а затем врисовывали фигуру всадника в перспективное изображение призмы. Основой для такого метода работы служат: знание приемов построения перспективы прямой линии в любом положении к картине; умение пользоваться перспективными масштабами высоты, ширины и глубины, то есть измерять прямые линии в перспективе; знание приемов построения перспективных изображений геометрических тел: призмы, пирамиды, цилиндра, конуса и шара. Подобными приемами строят и любые сложные формы, производные из этих первичных форм.

Изложение приемов построения перспективных изображений прямых линий, плоских фигур и геометрических тел и составляет содержание этой главы.

Построим изображение ряда горизонтальных прямых, лежащих в предметной плоскости и *расположенных перпендикулярно к картинной плоскости*, например перспективу прямой улицы с рельсами трамвая. Для построения перспективы прямой линии вообразим плоскость, составленную из лучей, идущих из точки зрения O к каждой точке данной прямой. Линия пересечения этой плоскости с картиной и дает перспективное изображение данной прямой (рис. 18). Проводя лучи зрения из точки O к точкам $1, 2, 3$ и т. д. любой прямой ряда, мы замечаем, что точки пересечения этих лучей с картиной располагаются на прямой, направляющейся к линии горизонта, и тем ближе к горизонту, чем

более удалена данная точка от картины; что величина угла, образуемого лучами, направляющимися в отдаленные точки этой линии, с лучом OP , уменьшается по мере удаления точки от картины. Таким образом, проектирующие лучи приближаются к положению, параллельному центральному лучу зрения. Следовательно, луч, направляющийся в точку x , взятую на продолжении любой линии ряда и бесконечно удаленную от картины, совпадет с P , а перспектива каждой линии расположится на картине от точки a на основании картины до центральной точки P .

Повторив такое же построение по отношению к какой-либо другой линии, перпендикулярной к картине, мы убедимся, что перспектива этой линии займет положение от точки на основании картины до центральной точки P , то есть перспективы линий, перпендикулярных к картине, сойдутся в точке P на линии горизонта. Обе линии были произвольно выбраны из ряда других прямых, перпендикулярных к картинной плоскости, поэтому перспективное изображение любой из них также направится в точку P . Следовательно, перспективные изображения всех линий, *перпендикулярных к картине*, сойдутся на линии горизонта, в центральной точке P , которая называется центральной точкой схода. Следовательно, *центральная точка P является точкой схода всех прямых, перпендикулярных к картине*.

На рис. 19, 20 даны изображения еще двух рядов прямых линий — одни горизонтальны, другие вертикальны, те и другие *параллельны* картинной плоскости.

Проведем плоскости через каждую из данных линий и точку зрения O . Линии пересечения этих плоскостей (то есть перспективные изображения данных линий) располагаются для ряда горизонтальных прямых параллельно линии горизонта, а для ряда вертикальных — перпендикулярно к линии горизонта. Следовательно, все горизонтальные прямые, *параллельные картинной плоскости* (то есть основанию картины), не имеют точек схода, их перспективы остаются геометрально параллельными (горизонтальными); все вертикальные линии, как параллельные картине, не имеют точек схода и в перспективе остаются вертикальными.

На рис. 21 такое же построение применено к ряду горизонтальных прямых, *наклонных к картине под углом 45°* . Здесь мы наблюдаем те же явления, что и в предыдущих примерах, то есть, во-первых, что перспективы отдельных точек, взятых на любой из линий данного ряда, например a_1 , располагаются тем ближе к горизонту, чем более удалена данная точка от картины, а во-вторых, что угол между лучами зрения и линией горизонта уменьшается по мере удаления точки от картины (отметим, что линия OD_1 и OD_2 в пространстве составляют с линией горизонта угол в 45°). Если представить себе, что линия a_1 бесконечна, то луч, направляющийся из O в бесконечно удаленную от картины точку на этой линии, займет параллельное a_1 положение, то есть совпадет с линией OD_2 , а перспективное изображение линии a_1 , как и всех прямых, ей параллельных, направится из точки a на основании картины в точку D_2 на линии горизонта (см. рис. 21).

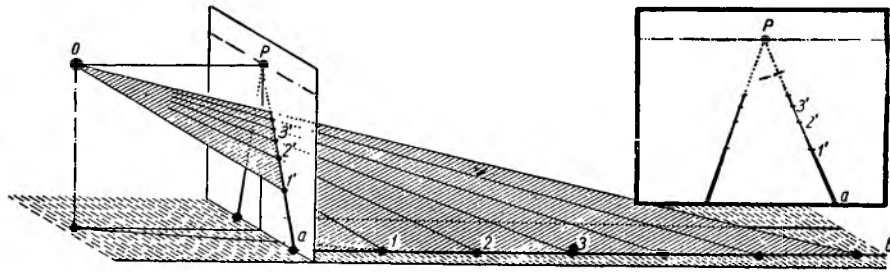


Рис. 18. Перспектива горизонтальных прямых, перпендикулярных к картине

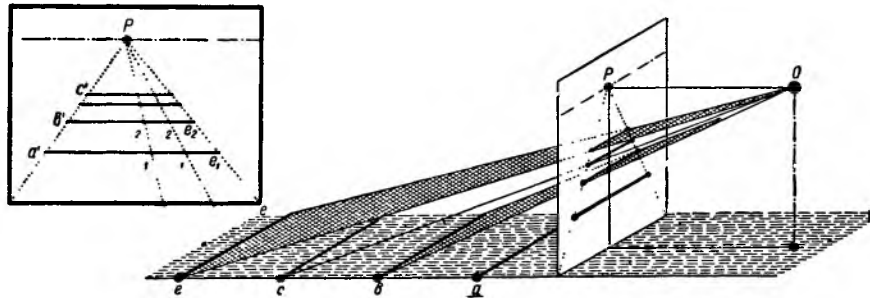


Рис. 19. Перспектива горизонтальных прямых, параллельных к картине

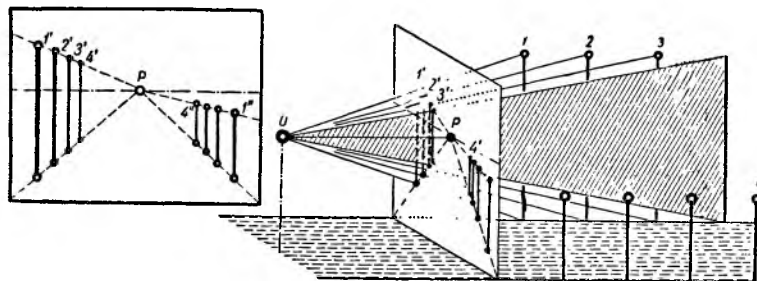


Рис. 20. Перспектива вертикальных прямых

Повторяя такое же построение по отношению к любой из прямых *горизонтальных и наклонных к картине под углом в 45°* , мы убедимся, что их перспективы также будут направляться от основания картины в точку D_2 , которая и будет точкой схода таких прямых.

Если мы будем строить перспективное изображение прямых, также горизонтальных и наклонных к картине под углом в 45° , но направляющихся *влево*, то точкой схода для них будет служить D_1 .

Следовательно, точкой схода перспективных изображений всех горизонтальных прямых, наклонных к картине под углом в 45° , *служит одна из точек отдаления D_1 или D_2* в зависимости от направления таких прямых вправо или влево от зрителя.

Знание правил построения перспективных изображений горизонтальных прямых, расположенных в пространстве по отношению к картине параллельно, или перпендикулярно, или наклонно под углом в 45° , или вертикально (то есть опять-таки параллельно к картине), позволяет решать ряд практических задач в изобразительном искусстве, например, позволяет точно передать на картине расположение в пространстве зданий, мебели в комнате, людей и т. п., словом, эти первые правила изображения в перспективе прямых линий уже дают нам возможность судить о размерах пространства, изображенного на картине, о размерах предметов на ней, правда, пока только при условии расположения их длины, ширины и высоты по направлениям изученных нами линий.

На основании этих правил строятся *перспективные масштабы ширины, высоты и глубины*.

Масштабом ширины может служить отрезок прямой на основании картины, равный условной величине, например метру. Если концы этого отрезка соединить с точкой P , получим перспективные изображения двух горизонтальных прямых, в натуре перпендикулярных к картине, следовательно, взаимно параллельных, расстояние между которыми будет равно одному метру на всем протяжении этих линий (рис. 22).

Масштаб высоты строят на одной из вертикальных сторон картины, отложив от ее основания отрезок, равный условному метру (или высоте человека среднего роста); соединив оба конца этого отрезка с точкой P , мы получим возможность установить величину в один метр при любом удалении в глубину картины его перспективного изображения (рис. 23).

Масштаб глубины можно построить, отложив от одного из углов картины величины, равные условным метрам, и соединив эти деления с точкой отдаления D_2 ; тогда на прямой, соединяющей угол картины с точкой P , мы получим в перспективе изображения отрезков, в натуре равных между собой (рис. 24).

Пользуясь перспективными масштабами, мы можем теперь покрыть поверхность пола на изображении комнаты или поверхность земли на изображении городского или сельского пейзажа перспективной *сеткой из квадратов* определенного размера (рис. 25). Такая сетка дает точное представление о размерах пространства, изображенного на картине.

При построении перспективной сетки из квадратов на эскизе композиции картины или на рисунке явное неудобство представляет расположение точек отдаления D_1 и D_2 всегда далеко за рамкой картины. Это неудобство может быть устранено на основе следующего наблюдения: на рис. 25 расстояние между точками P и D поделено сначала на 2, а затем на 4 равные части. Если теперь соединить концы первого метра (0 и 1) с точкой $\frac{PD}{2}$, то прямая $1 \frac{PD}{2}$ пройдет через *второе* деление линии OP , удаленное на 2 м от основания

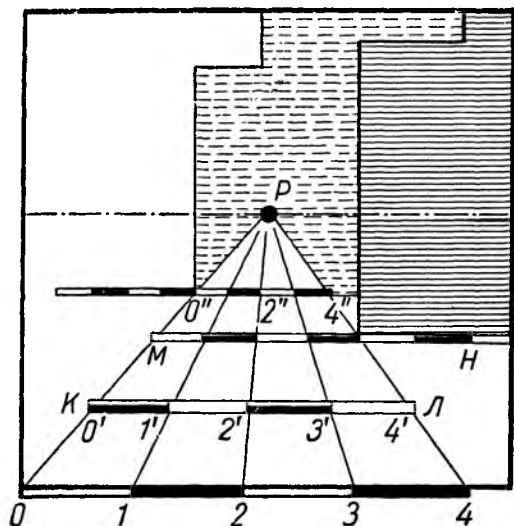


Рис. 22. Перспективный масштаб ширины

от угла лишь 1 м (см. рис. 25). Чтобы осознать это явление, надо представить себе, что прямая в перспективе, направляющаяся в точку D , является *диагональю квадрата*, тогда как прямая, направляющаяся в точку $\frac{PD}{2}$, является *диагональю прямоугольника*, состоящего из двух квадратов, а прямая, направляющаяся в точку $\frac{PD}{4}$, является диагональю прямоугольника из четырех квадратов. Это очевидно из сравнения изображений этих прямоугольников в натуральную величину и в перспективе.

На рис. 26 показано применение перспективных масштабов для изображения зала.

В начале главы было указано на удобство использования *обобщенных* форм предметов, сложных по форме, для перспективных изображений сложных предметов. Такими обобщенными формами являются геометрические тела: призма, цилиндр, пирамида, конус, шар. По сходству с ними мы говорим о призматическом здании, о цилиндрической цистерне для нефти с конической

картины. Если же из точки 1 провести прямую $1 \frac{PD}{4}$, то она пройдет через *четвертое* деление линии OP , удаленное на 4 м от основания картины. Значит, для измерения глубины пространства, изображенного на картине, может быть использована любая часть расстояния от точки зрения O до плоскости картины, или (что то же самое) любая часть расстояния PD , лишь бы она помещалась внутри рамки картины. При пользовании для отсчета размеров в глубину пространства от плоскости картины какой-либо частью расстояния от точки зрения до картины необходимо *во столько же раз уменьшать размер, во сколько уменьшено расстояние PD* . Например, при пользовании $\frac{1}{4}$ расстояния от P до D для отсчета вглубь 4 м надо на основании картины отложить

крышей на ней, о пирамидальной крыше башни высотного здания, о шаровом (сферическом) куполе наземного вестибюля станции „Новослободская“ Московского метрополитена и т. п.

Построим перспективные изображения геометрических тел на основании их изображений в ортогональных проекциях. Для сравнения трех методов изображений на рис. 27—29 сделаны по каждому методу изображения: окружности, расположенной на горизонтальной, вертикальной и на профильной плоскостях проекций; призмы, цилиндра, пирамиды, конуса и шара, причем первые четыре тела (кроме шара) изображены каждое в трех положениях (основания каждого тела располагаются то на горизонтальной, то на вертикальной, то на профильной плоскости проекций).

На перспективных изображениях размеры каждого тела строятся на основании перспективных масштабов. Аксонометрические изображения тел сделаны по способу фронтальных проекций.

Рис. 27—29 могут служить справочными таблицами для чтения чертежей в ортогональных проекциях при использовании их, например, при построении перспективы здания по проекту; для сравнения условной наглядности аксонометрических изображений с перспективными изображениями, тождественными с нашими зрительными впечатлениями.

В правилах построения перспективных изображений, изучаемых нами до сих пор, не были изложены особенности построения перспектив горизонтальных линий, расположенных в пространстве под случайным углом наклона к плоскости картины. Это наиболее типичный случай при рисовании с натуры, например, комнаты или здания или других предметов, созданных человеком. Подавляющее большинство таких предметов прямоугольно, поэтому правильное изображение в перспективе прямого угла в любом повороте к картине — это одна из наиболее часто встречающихся задач в практике не только архитекторов, но и художников всех видов изобразительного искусства.

Применив к построению перспективных изображений горизонтального прямого угла в случайном повороте к картине такие же приемы, как и для определения точек схода горизонтальных прямых, перпендикулярных к картине и наклонных к ней под углом в 45° , мы установим, что точка схода

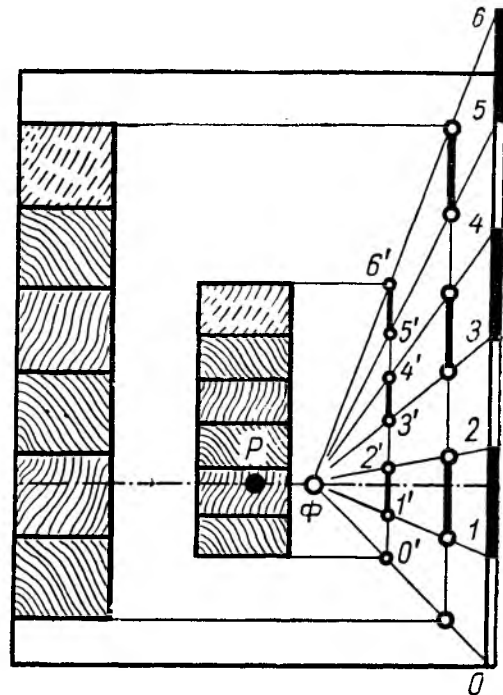


Рис. 23. Перспективный масштаб высоты

перспективных изображений взаимно параллельных горизонтальных прямых, расположенных в пространстве *под любым углом* наклона к плоскости картины, всегда лежит на линии горизонта.

Процесс определения точки схода горизонтальных прямых случайного направления к картине основан на следующих соображениях: на примерах

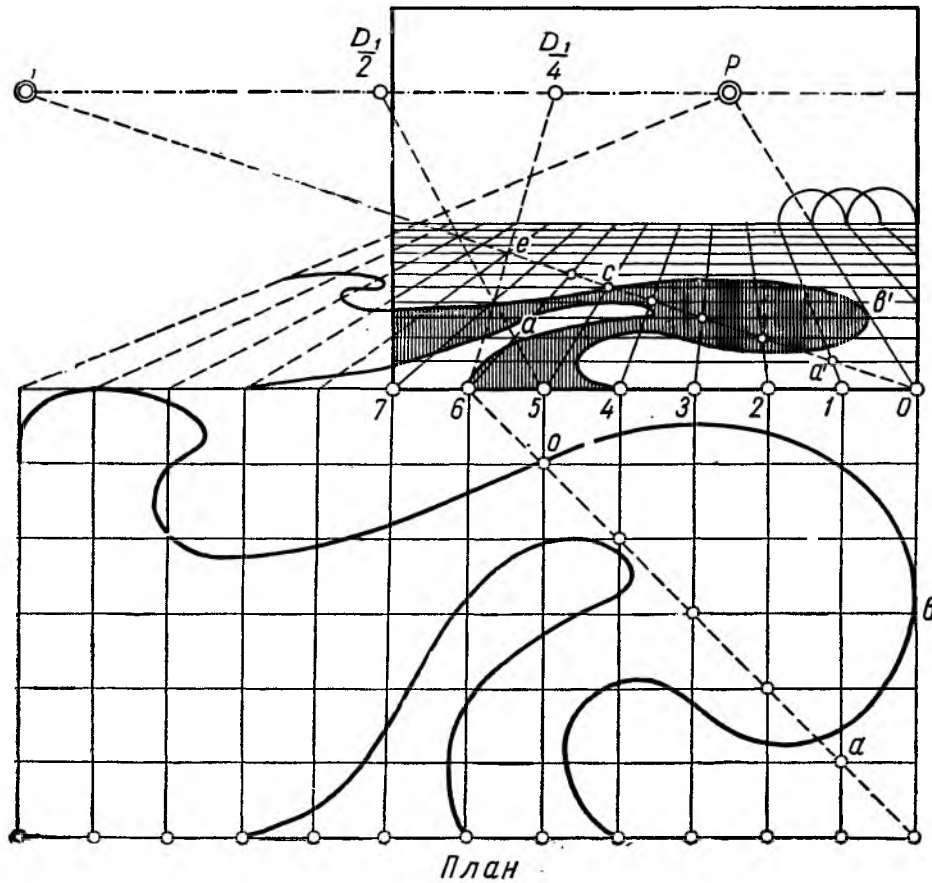


Рис. 24. Перспективный масштаб глубины

построения точек схода как для горизонтальных прямых, перпендикулярных к картине, так и наклонных к ней под углом в 45° , мы убедились, что положение точки схода на линии горизонта определяется лучом зрения, проведенным из точки зрения O *параллельно* изображаемой в перспективе линии. Пересечение такого луча с картиной и дает точку схода.

Это позволяет нам сделать общий вывод, что *для определения точки схода перспектив любого ряда взаимно параллельных горизонтальных прямых следует из точки зрения O провести луч, параллельный изображаемой*

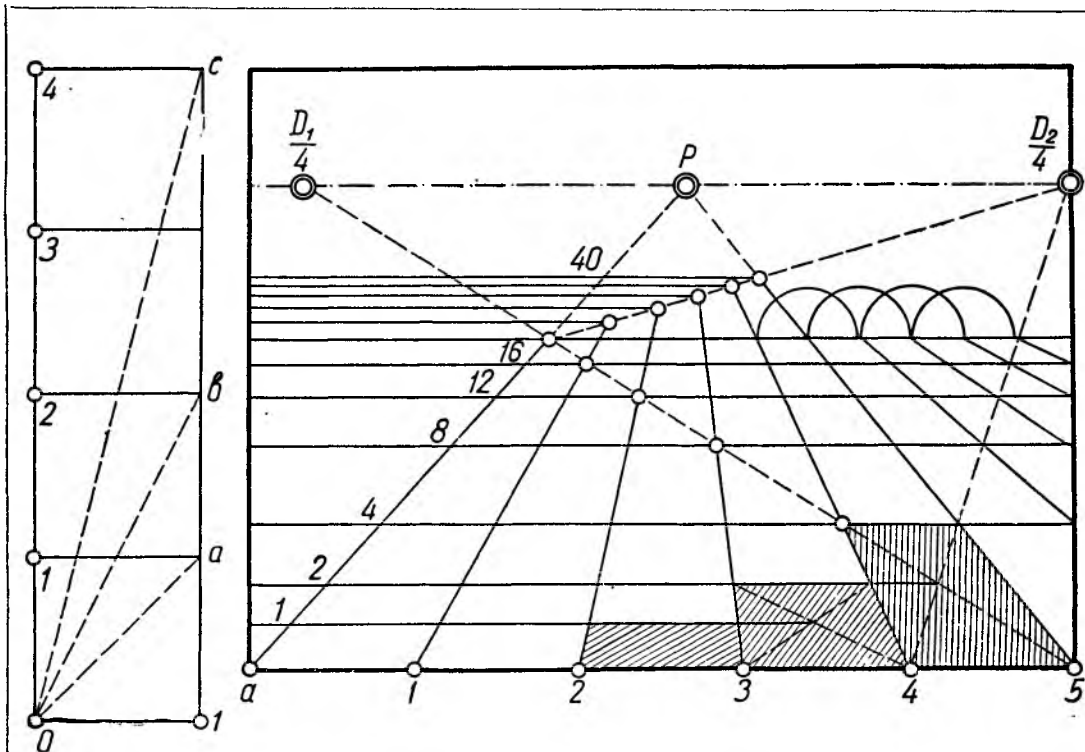


Рис. 25. Перспективная сетка из квадратов

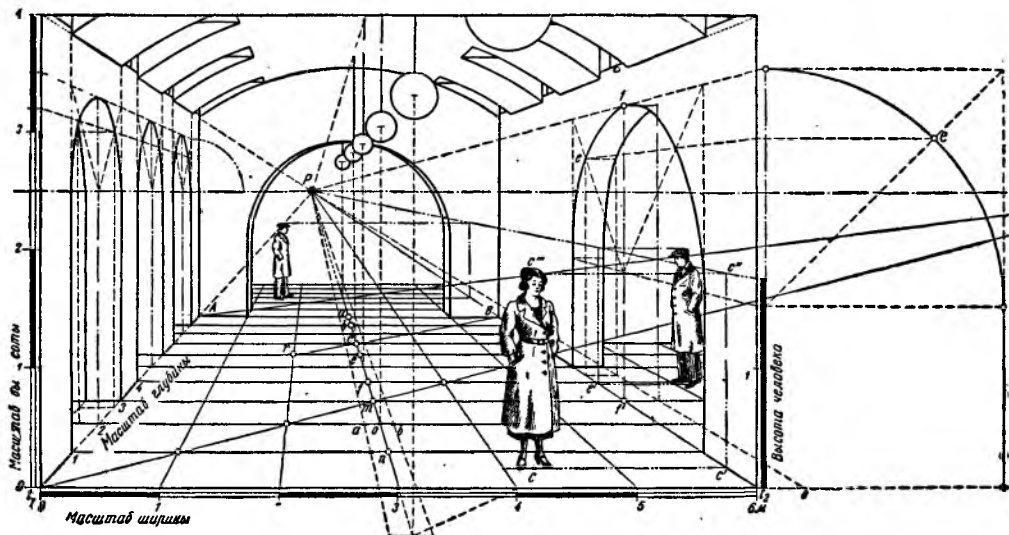


Рис. 26. Применение перспективных масштабов

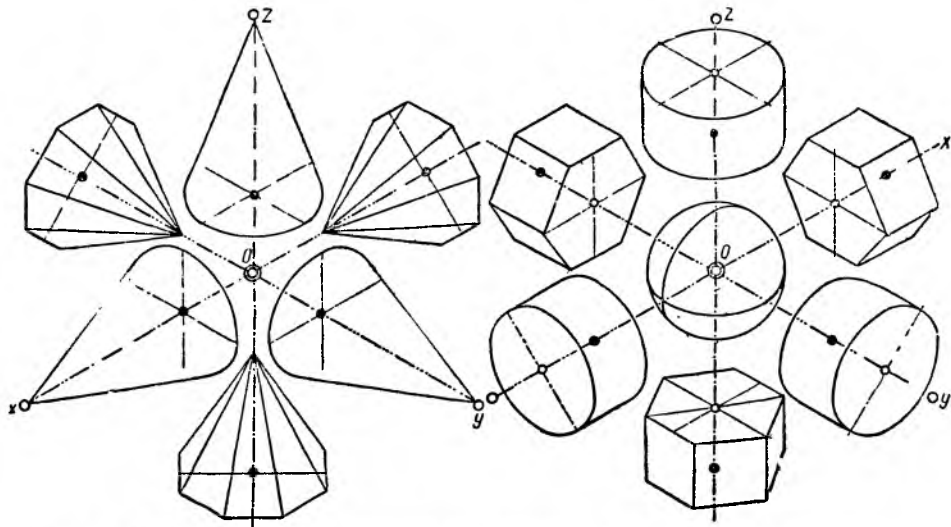


Рис. 27. Сравнение трех методов изображения. Изометрическая проекция

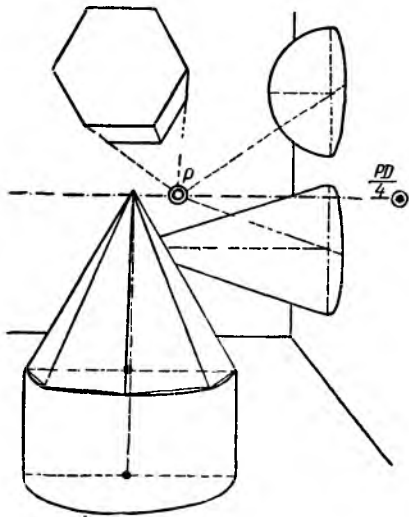


Рис. 28. Сравнение трех методов изображения. Перспектива

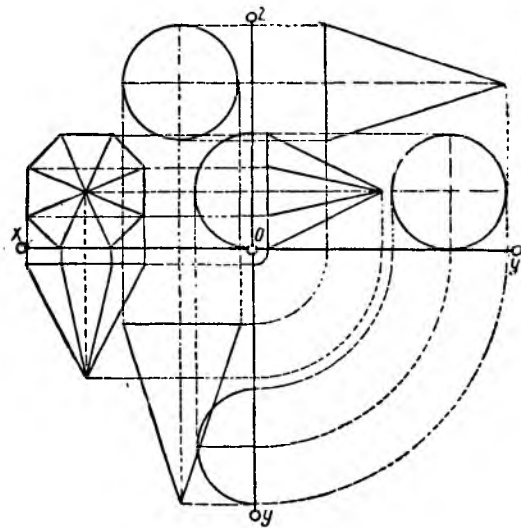


Рис. 29. Сравнение трех методов изображения. Ортогональная проекция

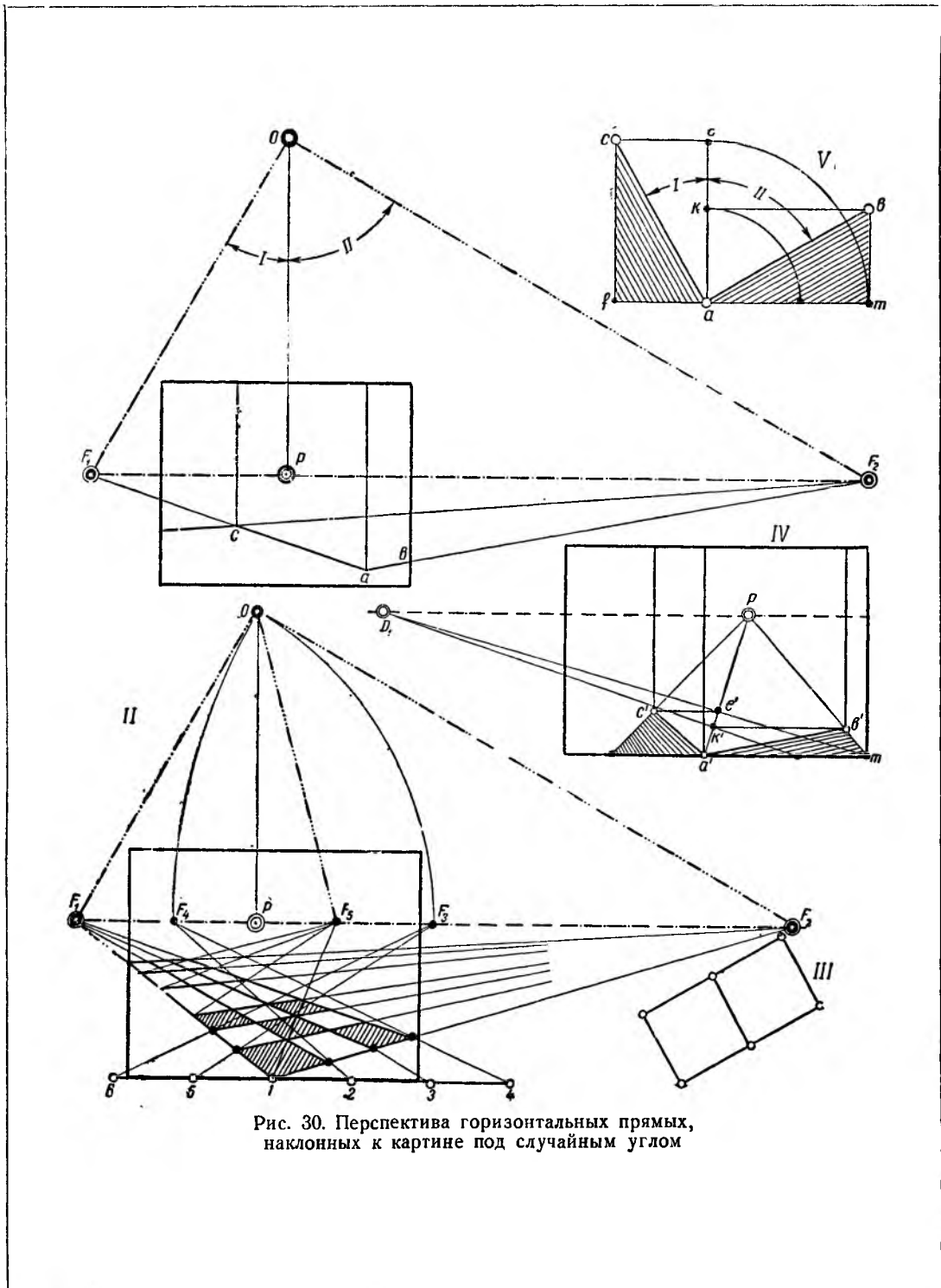


Рис. 30. Перспектива горизонтальных прямых, наклонных к картине под случайным углом

в перспективе линии (рис. 30). Условимся обозначать буквами F_1, F_2, F_3 и т. д. точки схода горизонтальных и взаимно параллельных прямых, расположенных в пространстве под любым углом к картине.

На рис. 30 показано построение перспективы прямого угла, расположенного под случайным углом к картине, и перспектива квадрата в таком же положении.

Точка схода сторон угла и всех линий, им параллельных, определена следующим построением: точка зрения O и прямой угол F_1OF_2 совмещены с плоскостью картины; таким образом, мы получили над горизонтом истинное положение угла F_1OF_2 в пространстве. Луч зрения OP делит этот прямой угол на две неравные части; следует отметить, что при построении истинного положения угла важно избежать ошибки и поместить меньшую часть угла справа от OP , а большую — слева.

Пересечение сторон угла с горизонтом дает точки схода F_1 и F_2 , в которые и надо направить перспективы сторон угла и всех линий, им параллельных.

Для *измерения* перспектив линий случайного положения к картине, очевидно, не годится масштаб глубины, применяемый для перспектив линий, перпендикулярных к картине. Там было использовано свойство прямоугольного равнобедренного треугольника, а для измерения перспектив прямых линий случайного положения используется следующая теорема геометрии: если на одной из равных сторон равнобедренного треугольника отложить отрезки, равные между собой, и затем через них провести прямые, *параллельные* основанию равнобедренного треугольника, то на другой стороне треугольника эти прямые отсекут отрезки, *равные* отрезкам первой стороны.

На рис. 30, II из точек F_1 , как из центра, радиусом OF_1 проведена дуга до горизонта, где в F_3 мы получим точку деления для перспектив всех прямых, параллельных OF_1 . Таким же построением определена F_4 — точка деления для прямых, параллельных OF_2 . Отметим, что если соединить O с F_3 прямой, то получится равнобедренный треугольник OF_1F_3 . Теперь от точки I влево можно отложить на основании картины размер стороны квадрата и для стороны IF_1 провести линию в F_3 , а для стороны IF_2 — в F_4 . Точка F_5 служит точкой схода одной из диагоналей квадрата, точка схода для другой диагонали не помещается на рисунке.

На рис. 30, IV, V показан еще один способ построения перспективы прямого угла: стороны угла вписаны в два прямоугольника $ambk$ и $a'fse$. На рис. 30, V сделаны их перспективные изображения, а затем в обоих прямоугольниках проведены диагонали ab и ac , которые являются сторонами прямого угла cab . Этот способ позволяет построить перспективу прямого угла без точек схода его сторон.

На рис. 30, II сделан масштаб глубины для перспектив прямых, расположенных под случайным углом к картине, и показано, как продолжить деления масштаба вглубь картины.

На том же рисунке построена и перспектива паркета из квадратов, расположенных под случайным углом к картине.

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ИЗОБРАЖЕНИЯ ЛИНИЙ И ПЛОСКОСТЕЙ, НАКЛОННЫХ К ПРЕДМЕТНОЙ ПЛОСКОСТИ (ВОСХОДЯЩИХ И НИСХОДЯЩИХ)

На горизонтальных плоскостях прямые линии могут иметь совершенно произвольные уклоны вправо или влево от направления главного луча зрения. Точки схода таких горизонтальных линий, как известно, располагаются в перспективе на линии горизонта. Но если прямые расположены в плоскостях, *наклонных к предметной плоскости* (например, рельсы трамвая на подъеме в гору или на спуске), то точки их схода, очевидно, расположатся или выше, или ниже линии горизонта.

Основы построения перспективы на наклонных плоскостях показаны на рис. 31. Здесь изображены картинная и предметная плоскости, точка зрения O , ее проекция на картину P ; точки отдаления D_1, D_2 и две плоскости, наклонные к предметной плоскости: M — восходящая и N — нисходящая. Через точку зрения O проведены две вспомогательные плоскости: одна параллельно восходящей наклонной плоскости M , другая параллельно нисходящей плоскости N .

Эти две плоскости пересекают плоскость картины по прямым, параллельным линии горизонта и расположенным одна $P'' D''$ выше, другая $P''' D'''$ ниже его. Точки P'' и P''' являются проекциями точки зрения O на эти линии. Для прямых, расположенных в плоскостях, наклонных к предметной плоскости, линии $P'' D''$ и $P''' D'''$ обладают теми же свойствами, которыми обладает линия горизонта для горизонтальных прямых, то есть точки схода всех восходящих прямых, лежащих в плоскости M , расположатся на линии $P'' D''$, а точка схода всех нисходящих прямых, лежащих в плоскости N , — на линии $P''' D'''$. При этом точки P'' и P''' по своему значению будут соответствовать точке P , а D'' и D''' заменят точки отдаления, то есть:

все *восходящие* прямые, расположенные в плоскостях, *перпендикулярных к картине*, будут иметь точкой схода P'' , а *нисходящие* — соответственно точку P''' ;

все *восходящие* прямые, расположенные в плоскостях, *наклонных к картине под углом в 45°* , будут иметь точкой схода D'' , а *нисходящие* — соответственно D''' ;

точки D'' для прямых *восходящих*, а D''' для прямых *нисходящих* используются при построении перспективы также для измерения расстояний по наклонной плоскости в глубину картины.

На рис. 31 видно, что расстояние от точки зрения O до P'' и P''' больше, чем до P , поэтому и точки отдаления D'' и D''' должны находиться соответственно на расстояниях OP'' и OP''' .

Эта пространственная схема при исполнении перспективного изображения на картине примет следующий вид: на горизонте строят *угол наклона* восходящей или нисходящей плоскости так, чтобы его вершина находилась в точке D , а сторону DP'' продолжают до пересечения с вертикалью, проходящей через

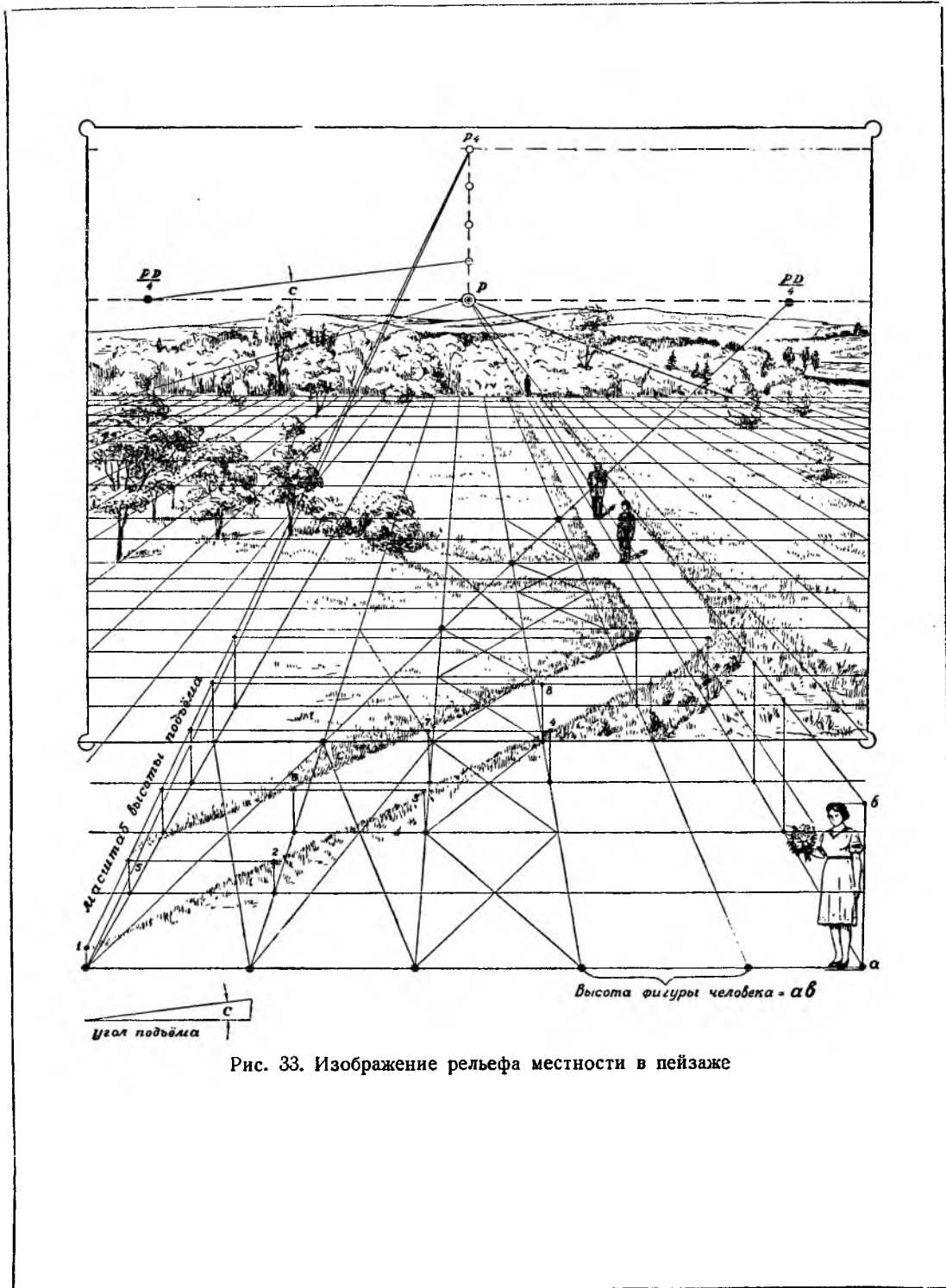


Рис. 33. Изображение рельефа местности в пейзаже

точку P . Так находят точку P'' , через нее проводят новый горизонт для плоскостей и линий *восходящих* под углом ϵ , а на нем намечают положение точки отдаления D'' (радиусом DP''). Горизонт для *нисходящих* плоскостей и линий находят таким же путем, с той лишь разницей, что угол спуска ϵ

строят при точке D вниз от основного горизонта (рис. 32).

Правила изображения в перспективе восходящих и нисходящих линий и плоскостей применяются для изображения наклона поверхности земли в пейзажах (рис. 33), а также для изображения лестниц и т. п.

Построение перспективы лестницы (рис. 34—35) начинают с выяснения угла подъема (или спуска) изображаемой лестницы. Построив этот угол, на линии горизонта в точке отдаления D_1 вверх и вниз определяют высоту горизонта для восходящего и нисходящего маршей лестницы. Затем намечают на картине ширину лестницы, проводят в P_2 линии, касательные к ребрам ступеней, строят масштаб высот для ступеней и все его деления соединяют с P . Так определяется положение в перспективе горизонтальных частей ступеней лестницы в точках пересечения 1, 2, 3 и т. д. этих горизонтальных

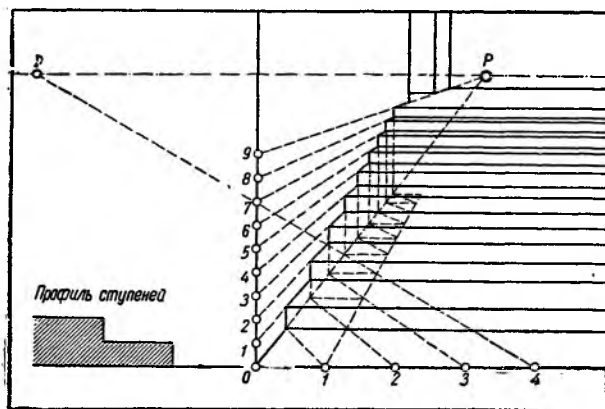
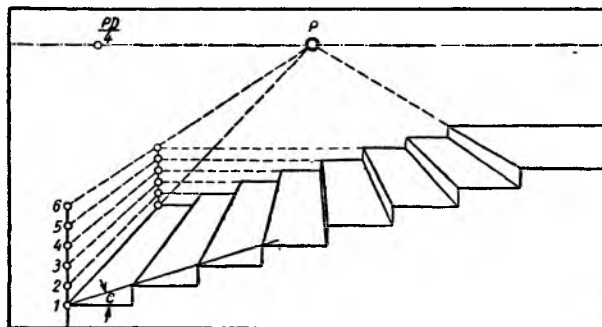
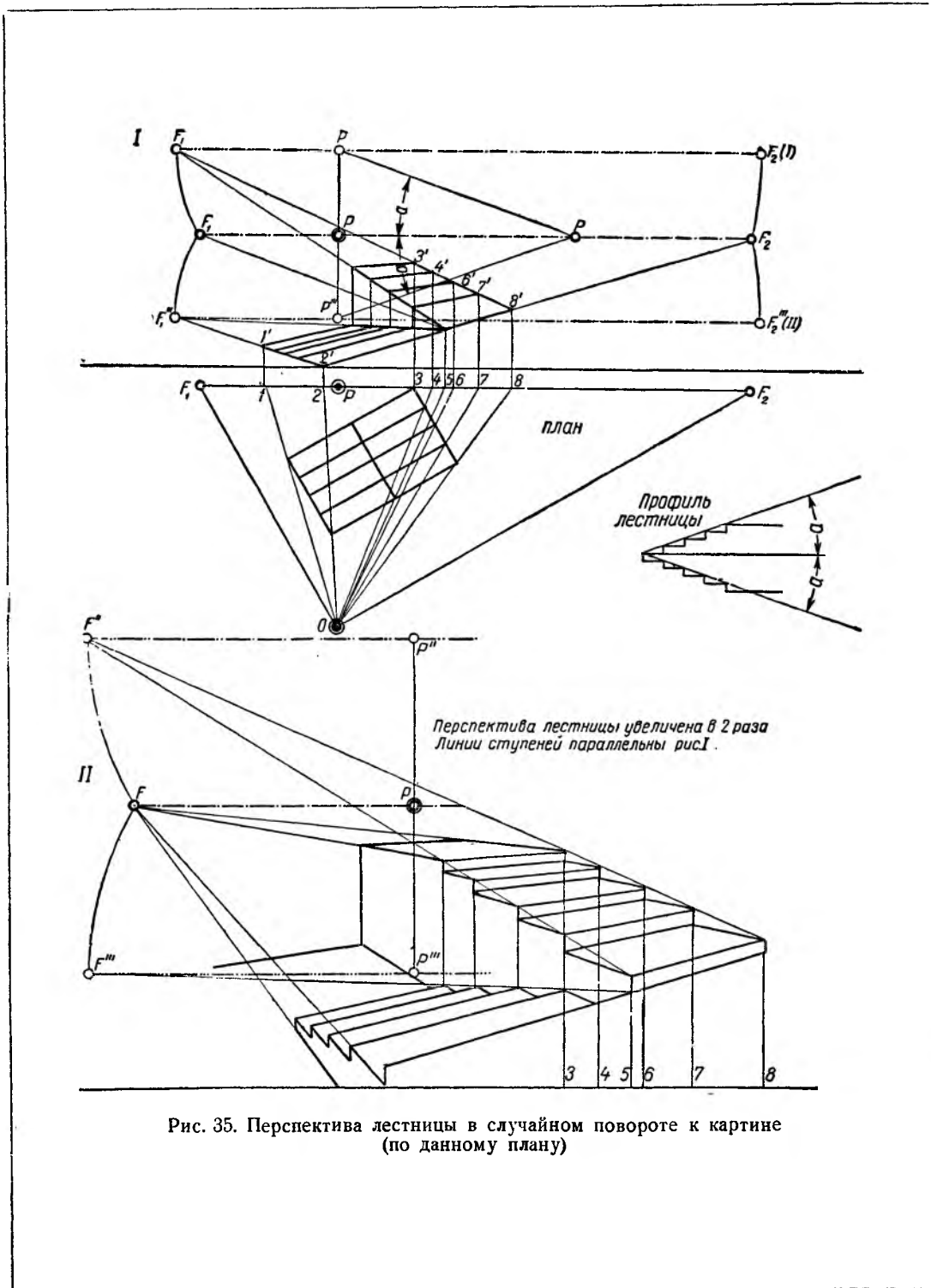


Рис. 34. Перспектива лестницы

частей ступенек с восходящей линией, касательной к ребрам ступеней. Положение вертикальных граней ступеней находят, опуская из них вертикали.

Перспективы отдельных ступеней лестниц, так же как и изображения неровностей почвы в пейзажах, определяются при помощи перспективных масштабов ширины, высоты и глубины. Так, на рис. 34 профиль лестницы *параллелен* к картине, следовательно, изображения ребер ступеней будут сходиться в P . На рис. 34 (нижнем) лестница поднимается вверх так, что профиль *перпендикулярен* к картине.

Для изображения неровностей почвы на рис. 33 использована перспективная сетка из квадратов со стороной, равной *высоте фигуры человека* среднего роста, что позволяет уточнять масштабность частей композиции пейзажа по отношению к человеку. Перспективная сетка покрывает в данном примере глубину пространства в 48 квадратов, значит фигура удалена примерно на 77 метров (если рост человека = 160 см.).



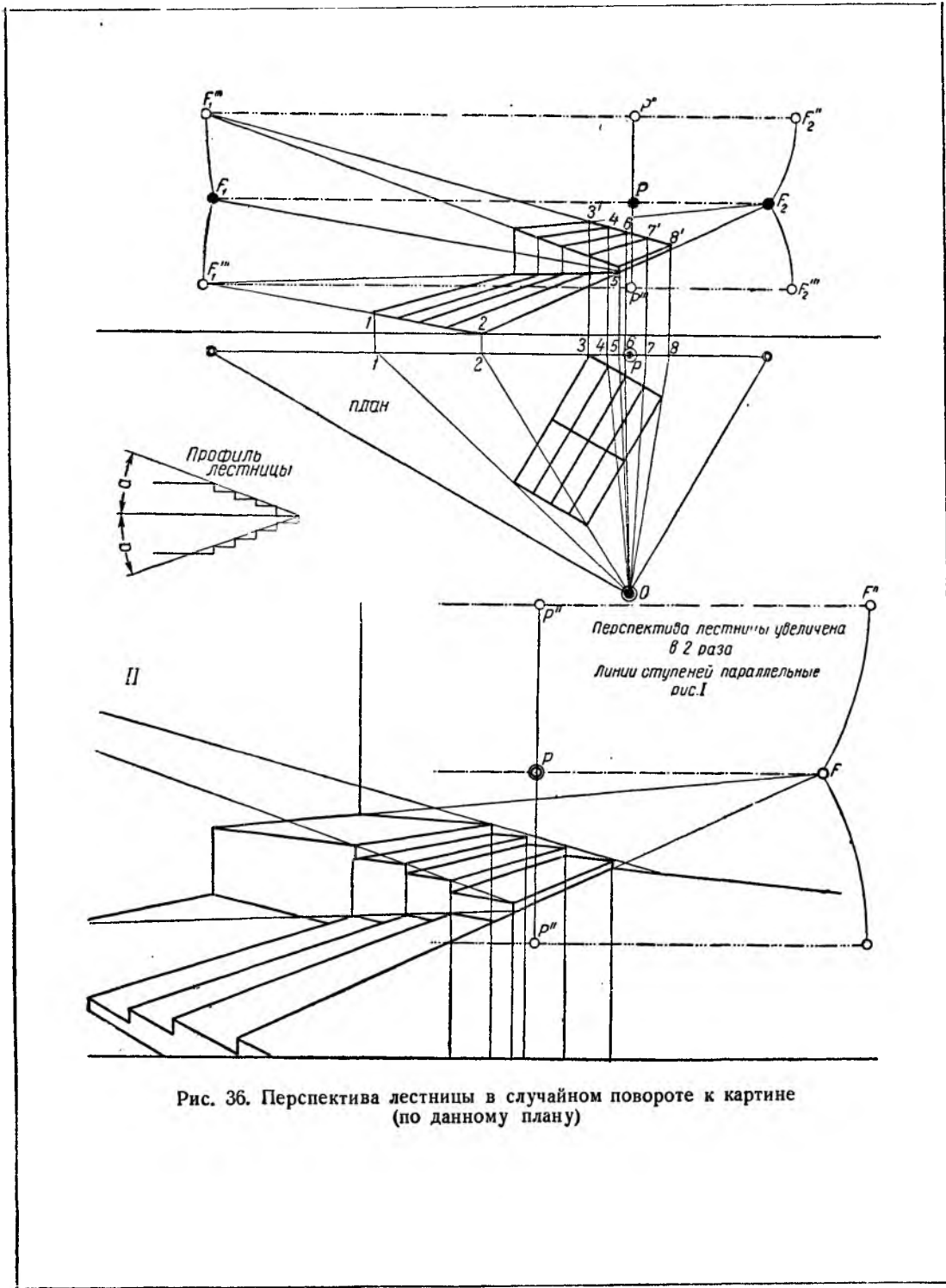


Рис. 36. Перспектива лестницы в случайном повороте к картине (по данному плану)

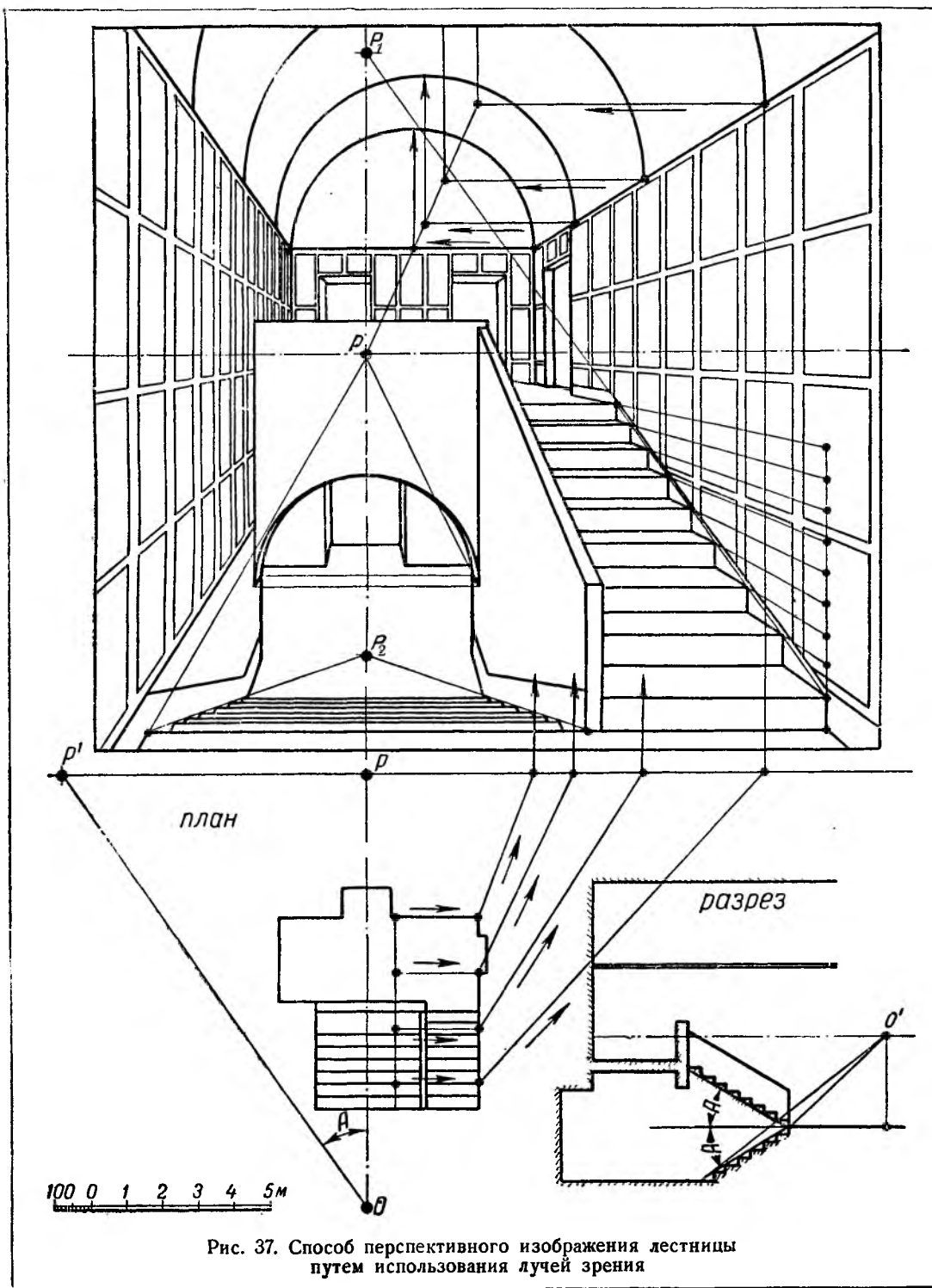


Рис. 37. Способ перспективного изображения лестницы путем использования лучей зрения

При изображении зданий, расположенных на улице, поднимающейся в гору или опускающейся, следует помнить, что этажи зданий остаются горизонтальными и лишь линии, расположенные на земле (панель улицы, рельсы трамвая на ней и т. п.), будут направляться на второй горизонт. Все горизонтальные линии будут, разумеется, иметь точки схода на основной линии горизонта.

При расположении лестницы под случайным углом к картине изменяется только расположение точек схода для горизонталей ступеней и линий подъема или спуска профилей лестницы.

На рис. 35 показан способ построения перспективы лестницы в случайном положении к картине (основой для изображения служат план и профиль лестницы).

Построение ведется в следующем порядке: *на плане* устанавливается положение точки зрения O , картины и точки P на ней, плана лестницы, затем из точки O проводятся прямые, параллельные двум сторонам прямого угла плана лестницы. Так определяется положение точек схода F_1 и F_2 ; на картине проводится горизонт, на него проектируются с плана точка P , точка схода F_1 и F_2 , точка отдаления D , при которой строятся вверх и вниз одинаковые углы подъема и спуска лестницы a для определения высоты горизонта, и точек схода для восходящих линий $F_1 - P - F_2$, а для нисходящих $F_1'' - P'' - F_2''$; через точки $1, 2, 3$ и т. д. плана лестницы проводятся лучи до пересечения с картиной (на плане), точки пересечения проектируются на фасад и определяют перспективу маршей лестницы и размеры ступеней. Остается только провести прямые в соответствующие точки схода. На рис. 36 перспектива лестницы (в том же положении) увеличена в два раза.

На рис. 37 сделана перспектива лестницы в другом положении относительно точки зрения O . Здесь применен тот же способ построения, что и в предыдущем примере.

ГЛАВА ЧЕТВЕРТАЯ

ТИПИЧНЫЕ ПРИМЕРЫ ПЕРСПЕКТИВНЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ НЕПОДВИЖНЫХ ПРЕДМЕТОВ, НАХОДЯЩИХСЯ В ПРОСТРАНСТВЕ В РАЗЛИЧНЫХ ПОЛОЖЕНИЯХ ПО ОТНОШЕНИЮ К КАРТИНЕ

Правила построения перспективы квадрата в сочетании с применением перспективных масштабов (рис. 21—23) позволяют решать ряд практических задач по перспективным изображениям всевозможных плоских фигур, геометрических тел и форм предметов, производных от этих тел, архитектурных сооружений и т. д., причем на перспективном изображении любого предмета могут быть точно переданы его *размеры* (разумеется, с изменениями, возникающими в зависимости от условий наблюдения изображаемого предмета).

Одной из наиболее типичных задач является перспективное изображение *окружности* — это связано с изображениями всевозможных предметов с цилиндрическими, коническими и сферическими поверхностями, тел вращения, например ваз, колонн, арок и сводов в архитектуре и т. п.

Обычно окружность представляют себе вписанной в квадрат, строят перспективу квадрата, отмечают точки касания окружности к сторонам и точки пересечения с его диагоналями. Так получают внутри перспективы квадрата 8 точек, через которые должна пройти перспектива окружности.

Так можно построить перспективу окружности в горизонтальном или вертикальном положении (рис. 39), это соответствует перспективному изображению окружности, например, находящейся на паркете пола, или это окружность на стене. При *вертикальном* положении окружности могут быть три различных случая: плоскость круга *параллельна* плоскости картины, тогда изменяется лишь его величина по мере удаления от зрителя, а окружность этого круга может быть начерчена циркулем; плоскость круга *перпендикулярна* к плоскости картины, перспектива того же круга будет отличаться от перспективы круга

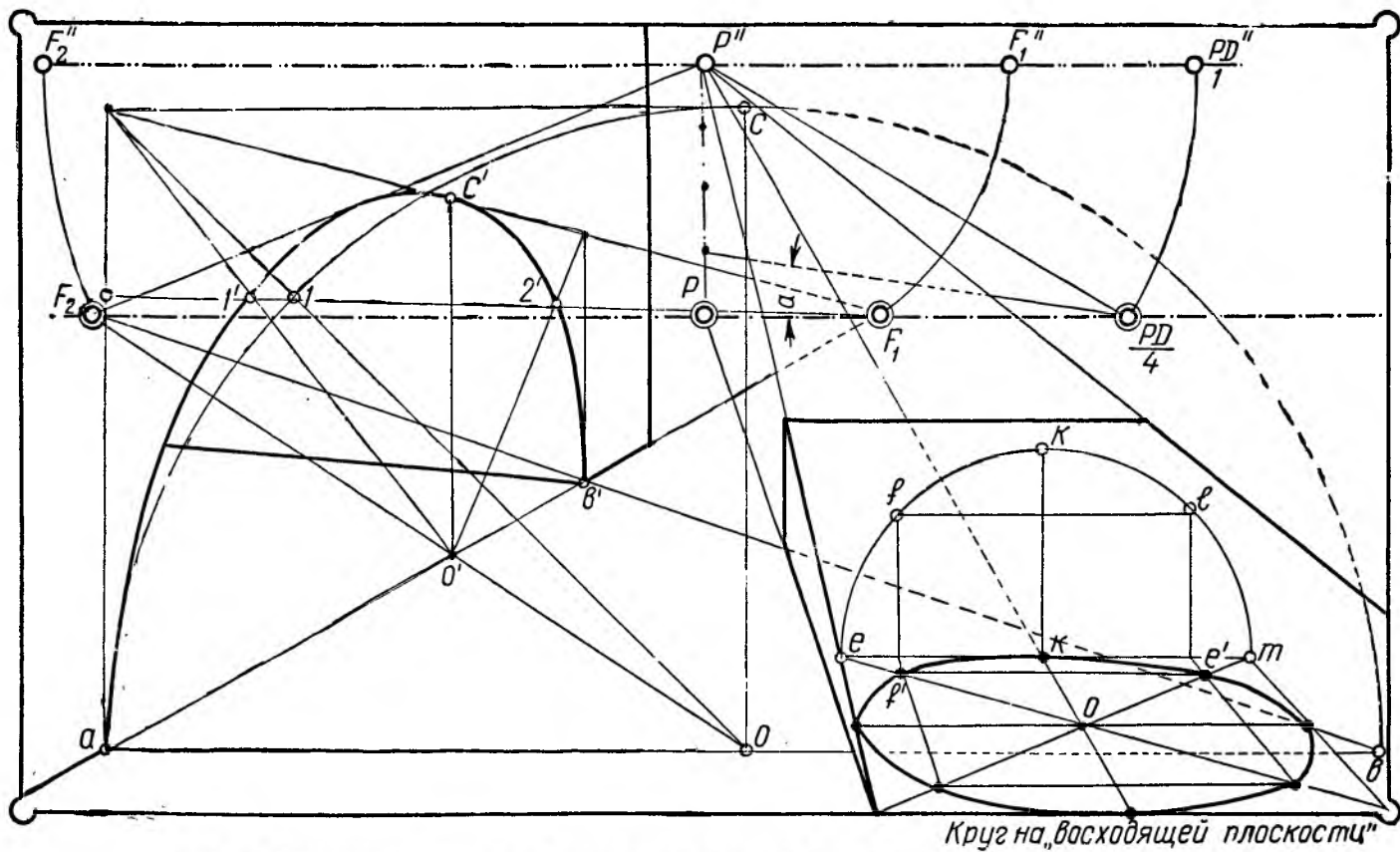


Рис. 40. Перспектива окружности в случайном повороте к картине и на „восходящей“ плоскости

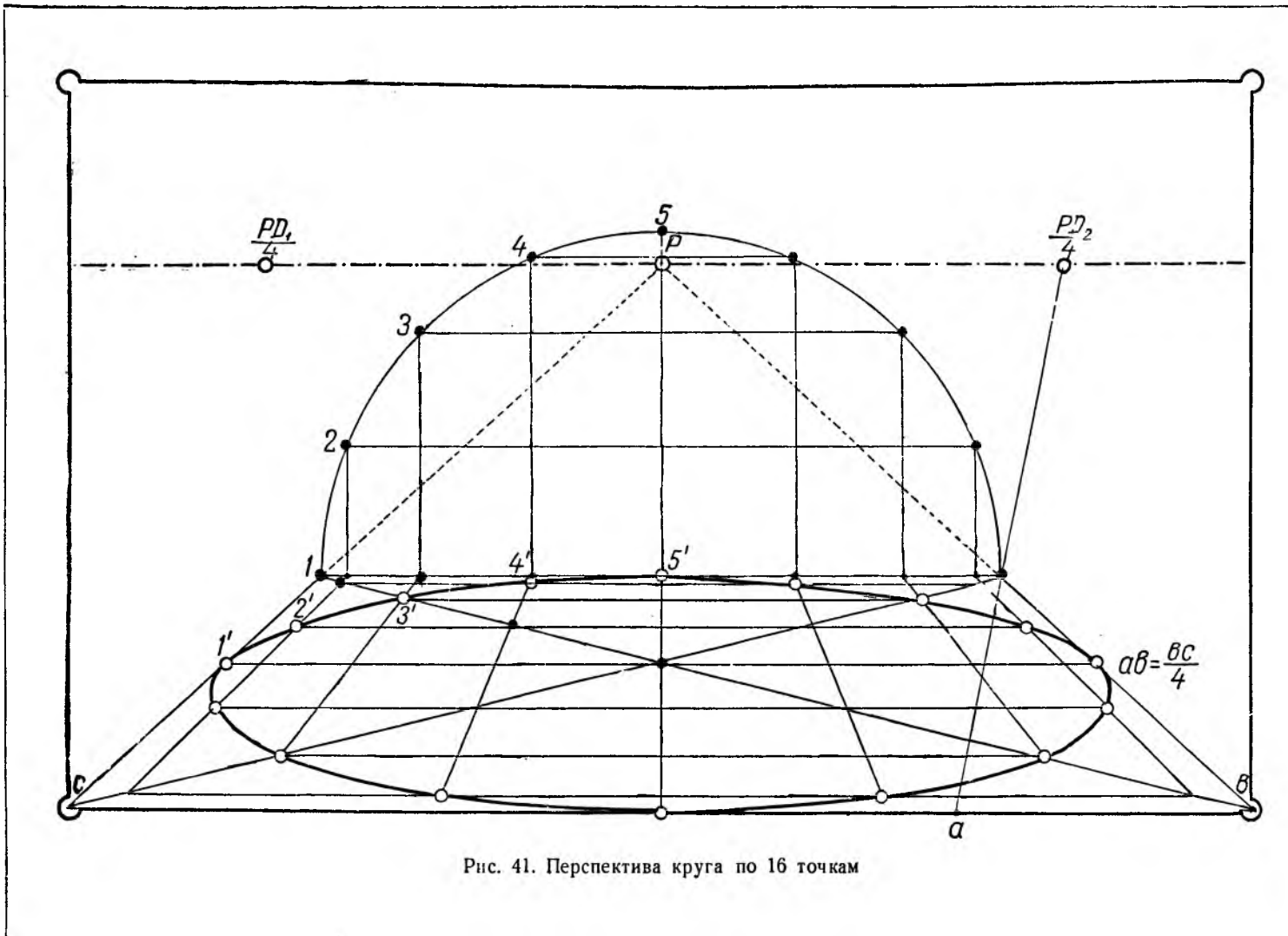


Рис. 41. Перспектива круга по 16 точкам

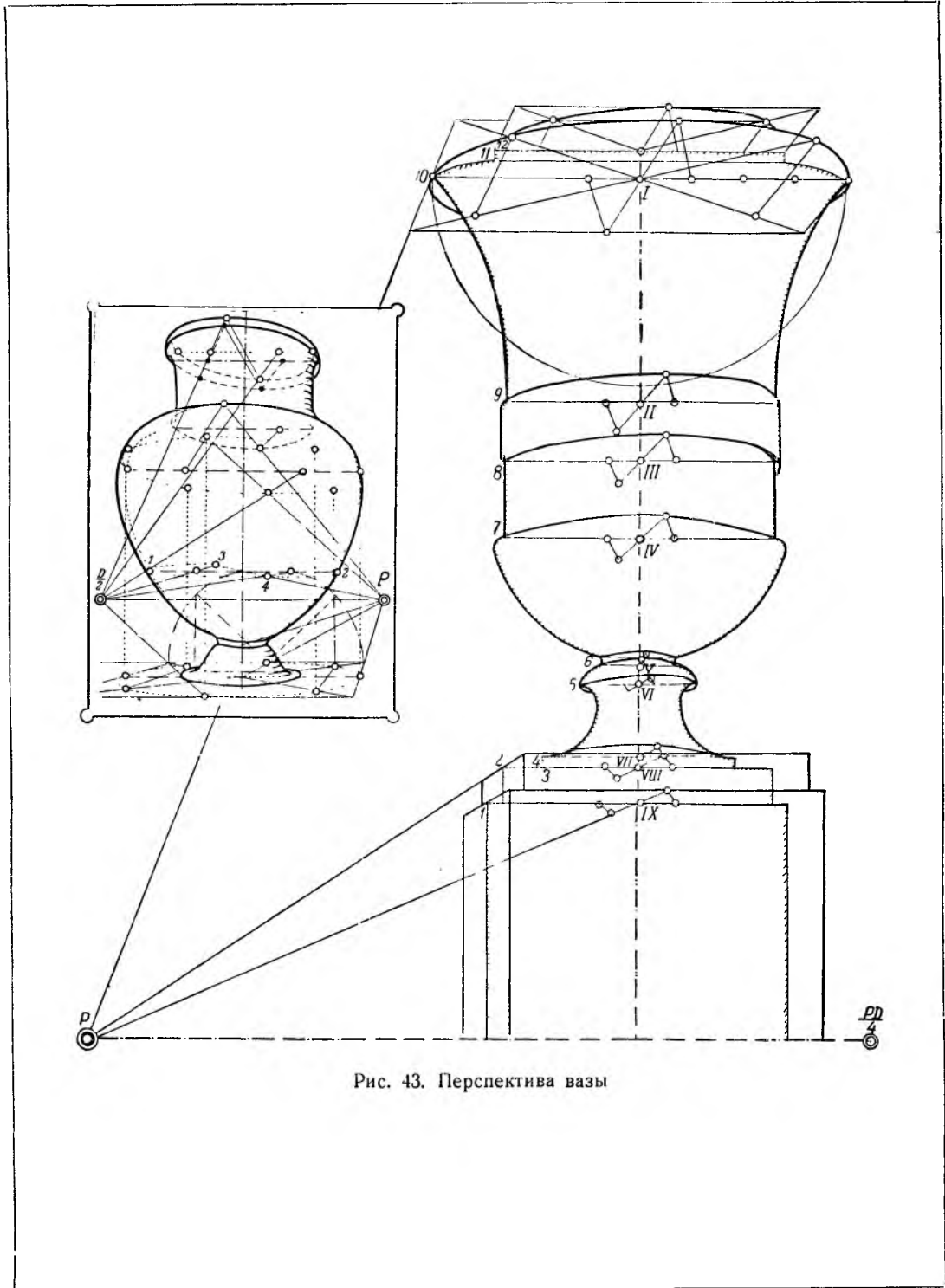


Рис. 43. Перспектива вазы

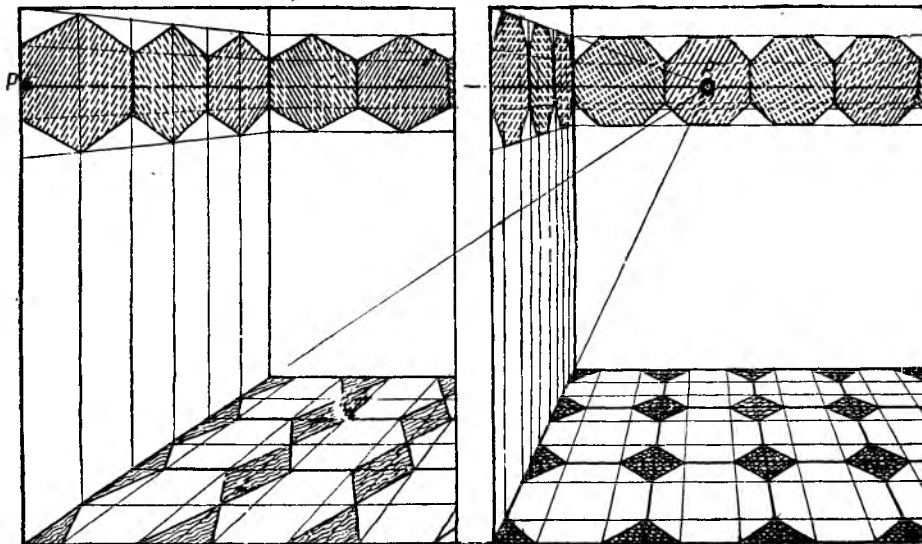


Рис. 44. Перспектива многоугольников

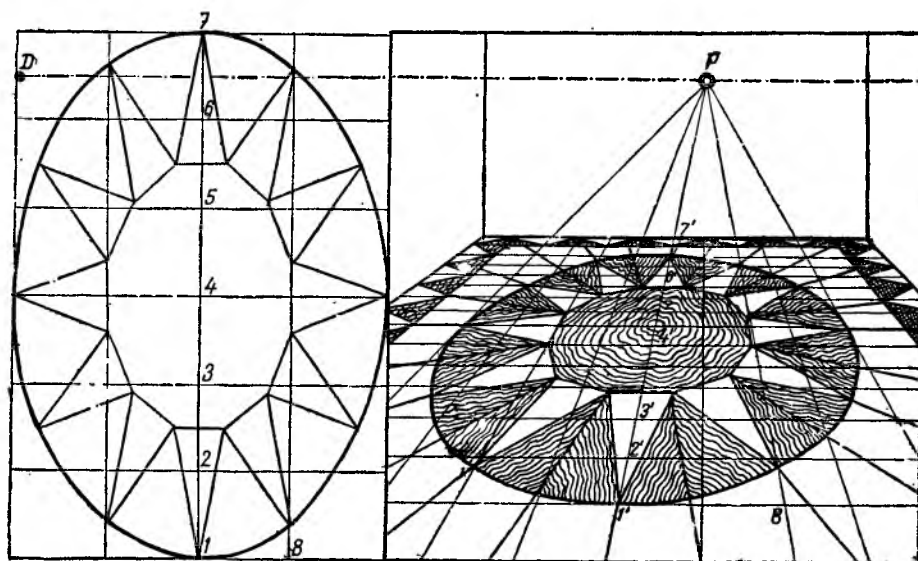


Рис. 45. Перспектива криволинейных фигур

параллельной картине стене, где окружности арок могут быть вычерчены циркулем, а затем уже строятся перспективы окружностей арок, расположенных на боковых стенах. Толщина стены в пролетах арок определяется: на стене, параллельной к картине, *по масштабу глубины*, а на стене, перпендикулярной к картине, *по масштабу ширины*. Эти размеры находятся на полу площадки, откуда и переносятся на пята арки для определения в перспективе центра арки и вспомогательных точек, нужных для построения перспективы окружности каждой арки по ее внешнему проему.

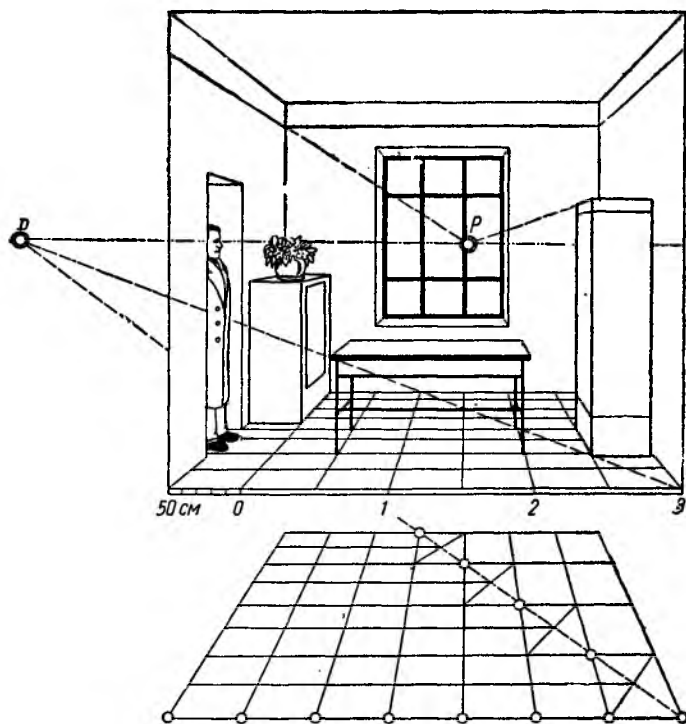


Рис. 46. Перспектива комнаты с мебелью.
Фронтальное положение

Перспективе центра арки и вспомогательных точек, нужных для построения перспективы окружности каждой арки по ее внешнему проему.

На рис. 43 показан прием перспективного изображения вазы по ее профилю и ряду окружностей — горизонтальных сечений вазы. Перспективное изображение вазы рисуют в следующем порядке: наметив общий размер рисунка вазы, горизонт и точку P , проводят вертикальную ось вазы и рисуют ее симметричный профиль; на профиле намечают несколько точек, характерных для формы вазы (самые широкие части вазы и наиболее узкие места корпуса вазы, горла и ножки и т. д.), проводят через эти точки горизонталь — диаметры сечений вазы на дан-

ном уровне; через точки пересечения горизонталей с осью вазы проводят в точку P перспективы других диаметров, перпендикулярных к картине. Размер их определяют при помощи точки отдаления D_1 или D_2 ; на нашем рисунке взята лишь $\frac{1}{4}$ расстояния от точки зрения до картины ($PD:4$); поэтому для определения перспективного изменения размеров радиусов окружностей сечений вазы на каждой горизонтали намечено по одной четверти радиуса и через эти точки проведены прямые линии в точку D ; их пересечение с перспективами диаметров, перпендикулярных к картине, и дает размер каждого радиуса; через найденные концы радиусов проводят окружности сечений вазы, а затем соединяют их плавной кривой, соответствующей профилю вазы. Следует отметить, что профиль вазы, нарисованный в первой части работы, местами будет закрыт кривизной поверхности вазы, видимой

с точки зрения, избранной рисующим. Это явление увеличивается при расположении вазы выше горизонта.

Способ изображения в перспективе правильных многоугольников (рис. 44) и орнаментальных форм криволинейного очертания (рис. 45), по существу, сводится к использованию перспективной сетки из квадратов.

Перспективные изображения геометрических тел и предметов форм призматических, цилиндрических, пирамидальных и конических строятся на основе воспроизведения их размеров по перспективным масштабам; шар всегда изображается в виде окружности.

Просмотрим теперь типичные случаи перспективных изображений небольшой комнаты. От выбора той или иной точки зрения резко изменится форма изображения комнаты. Границы поля зрения художника заставят его при небольших размерах комнаты наблюдать ее через дверь, или через окно, или же из какого-либо угла комнаты. При этом может быть избрано одно из двух типичных положений стен комнаты по отношению к картине: одна из стен комнаты *параллельна* к картине, тогда возможно изобразить в перспективе три стены комнаты (выбрав подходящую точку зрения); комната расположена под *случайным углом* к картине, на-

пример, рисующий поместился в одном из углов комнаты, тогда в поле зрения попадут только две стены комнаты, а на первом плане могут оказаться части мебелировки, видимые не полностью. Пол и потолок лишь частично могут быть изображены на рисунке, но при полном их отсутствии последний не передает характера изображаемой комнаты.

Изображение перспективы комнаты в первом положении может быть сделано на основании правил, изложенных в предшествующей главе, с применением перспективной сетки для размещения мебели (рис. 46).

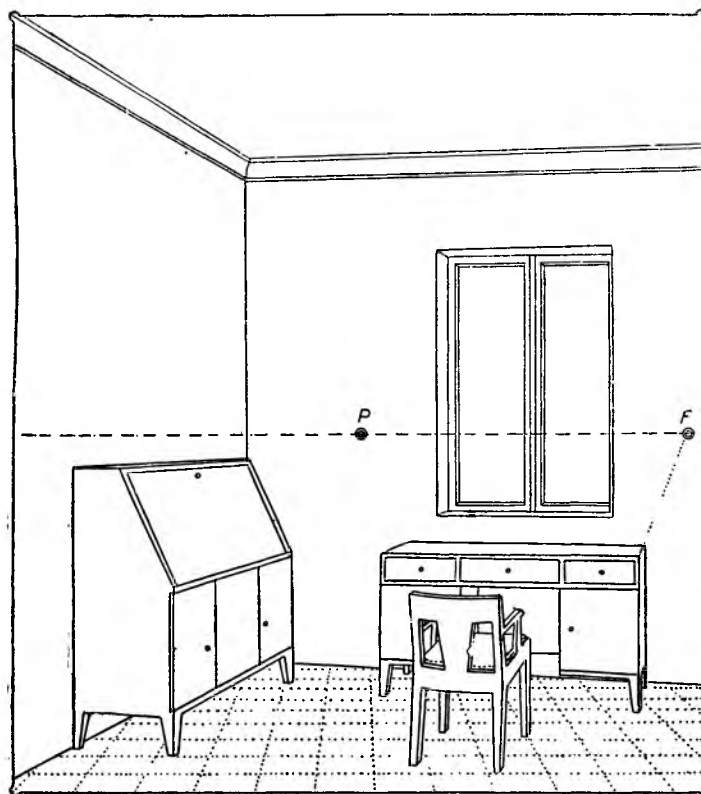


Рис. 47. Перспектива комнаты с мебелью.
Угловое положение

Второй пример изображения комнаты в случайном повороте к картине (рис. 47) требует применения правила изображения прямого угла в любом положении к картине. Горизонтальные прямые линии, расположенные в пространстве под случайным углом наклона к картине, как известно, в перспективе будут казаться нам направляющимися к линии горизонта.

При рисовании с натуры комнаты мы увидим группы взаимно параллельных линий на каждой из стен комнаты: таковы линии пересечения стены с полом и потолком, верхние и нижние края оконных и дверных проемов, горизонталы на мебели, приставленной к стене, и т. д. Определив направление на рисунке одной из этих линий и продолжив ее до линии горизонта, мы найдем точку схода для всех других линий, параллельных первой. Значительно труднее, рисуя с натуры, точно передать на рисунке перспективные изображения множества прямых углов, которые мы наблюдаем в изображаемой нами комнате: сама комната прямоугольна, так же как стол и книга на столе, шкаф и ряд других вещей в комнате.

Вспомним, что при определении на рисунке точек схода взаимно параллельных прямых, расположенных в пространстве перпендикулярно к картине (см. рис. 18) или под углом в 45° (см. рис. 21), мы находим точки схода на линии горизонта в том месте, где с горизонтом пересекался луч зрения, параллельный данному направлению прямых линий. Представим себе, что и теперь на плане комнаты через точку зрения O мы провели два луча зрения, параллельные сторонам прямого угла BAC , до пересечения лучей с линией горизонта; так мы получим точки F_1 и F_2 , из которых одна будет служить точкой схода прямых, параллельных стороне BA прямого угла, а другая — точкой схода для прямых, параллельных стороне AC того же угла.

Продолжая перспективное изображение комнаты в случайном повороте к картине, выясним, в какой мере перспективные масштабы (ширины, высоты и глубины), ранее описанные нами, пригодны для суждения о глубине пространства, изображенного на рисунке комнаты. Для проверки размеров по высоте комнаты, мебели, фигуры человека вполне удобен масштаб высоты, сделанный слева на рис. 46; масштаб глубины позволит нам судить о расстоянии от основания картины до угла на полу комнаты, но размеры стен комнаты по ширине комнаты на рисунке нельзя определить по масштабу ширины, так как стены не параллельны плоскости картины. Для измерения горизонтальных прямых линий, расположенных в пространстве под случайным углом к картине, используются точки деления так, как это описано в третьей главе.

Для размещения в перспективе мебели, находящейся в изображаемой комнате, удобно использовать паркет пола (любого рисунка), если известен размер повторяющейся его части, это удобно как в том случае, когда стулья, столы, шкафы и прочее размещены параллельно стенам, так и при всяком положении мебели по отношению к стенам комнаты. В том и другом случае работа по изображению мебели комнаты дает более точные результаты, если имеется план комнаты, где указано размещение мебели. Затрата времени на вычерчивание такого плана вполне оправдывает себя, так как план

можно использовать для выбора точки зрения, с наибольшей полнотой и выразительностью выявляющей композиционный замысел художника.

При изображении на картине здания выбирают такую точку зрения, чтобы выразительнее передать его форму и дать представление не только о фасаде здания, но и об его объеме и размерах по сравнению с человеком. По этим соображениям здание рисуют обычно с уровня глаз человека, стоящего на

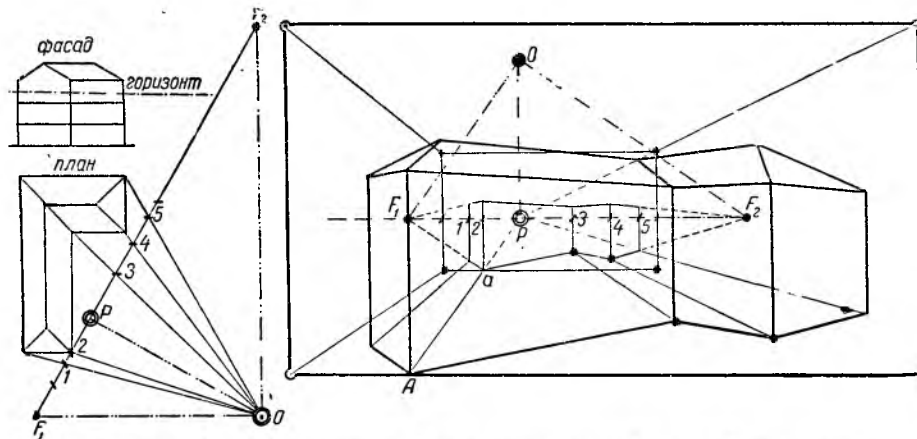


Рис. 48. Перспективное изображение по способу „малой картины“

земле так, чтобы видеть угол здания с двумя стенами (по длине и по ширине здания), то есть в случайном повороте к картине. При этих условиях точки схода горизонталей здания часто не помещаются на рисунке. Однако правильное перспективное изображение здания может быть сделано и без точек схода его горизонталей. Для этого надо решить две главные задачи: построить правильное изображение *прямого угла* между двумя смежными стенами здания, а затем определить направление отдельных горизонталей здания, например рядов кладки камней (или бревен деревянного здания), цоколя и карниза здания, дверей, окон и прочее.

Правильность изображения прямого угла можно проверить на основании понятия о *подобии фигур*, стороны которых взаимно параллельны, а углы равны и одинаково расположены. В самом деле, мы можем уменьшить (или увеличить) перспективу здания с одной и той же точки зрения в любое число раз, но перспективное изображение прямого угла между двумя смежными стенами здания останется одинаковым (подобным) на рисунках разной величины. Значит, мы можем сделать вспомогательное уменьшенное изображение прямого угла с таким расчетом, чтобы обе точки схода горизонталей здания поместились в пределах бумаги для рисунка, и таким образом проверить изображение прямого угла, а затем сделать стороны угла здания на большом рисунке параллельными сторонам угла на малом рисунке. Этот способ „малой

картины“ показан на рис. 48. Направление отдельных горизонталей здания на нашем рисунке может быть проверено на основании следующих наблюдений: пусть на ближайшем к нам углу здания от земли до горизонта поместилось три ряда кладки камней, это значит, что на дальних углах здания между основанием здания и горизонтом тоже поместится три ряда камней, поэтому достаточно поделить на три равные части длину вертикали от основания до горизонта у каждого угла здания, чтобы найти перспективные изменения рядов кладки камней, а затем откладывать их и выше горизонта. Соединив прямыми первые деления между собой, а вторые со вторыми и так далее, мы нарисуем правильное направление всех горизонталей здания.

На рис. 49 показано схематически то, что мы наблюдаем, например, при изображении на рисунке подъемов и спусков на улицах города.

Изображение городского или сельского пейзажа можно проверить по перспективной сетке (рис. 50) из квадратов, стороны которых равны высоте человека среднего роста. Это удобно потому, что рисуящему легче сравнить размеры всех изображаемых предметов с человеком, а перспективное изменение роста человека в любом месте картины дает сторона квадрата перспективной сетки, параллельная горизонту. Таким образом, здесь применяется общеизвестный способ „рисования по клеткам“, обычно используемый для увеличения или уменьшения какого-либо изображения при его копировании, но в своеобразных условиях перспективного изображения квадратных „клеток“ сетки. В тех случаях, когда, рисуя пейзаж, надо передать неровности поверхности земли — пригорки, холмы, — перспективная сетка позволяет наметить и это. Чтобы осознать прием изображения неровностей почвы, надо помнить, что перспективная сетка представляет воображаемую строго горизонтальную плоскость, поэтому если в любом месте картины на линии сетки нарисовать вертикаль и затем наметить на ней точки вверх или вниз, — они могут служить опорными, например, для изображения дорожки, поднимающейся на пригорок или спускающейся в низину.

Своеобразный прием построения перспектив архитектурных сооружений известен под названием *«метода архитекторов»*: архитектор обычно строит перспективу здания по чертежам его фасада, плана и разреза. Этот признак позволил выработать ряд приемов, упрощающих построение перспективных изображений архитектурных сооружений.

Приступая к обзору таких практических приемов, предварительно наметим те основные положения, которые определяют выбор точки зрения и наименее трудоемкие приемы построения перспективы здания.

Выбор точки зрения определяется, во-первых, наиболее типичным местом для наблюдения архитектурного сооружения в натуре после его постройки, во-вторых, соображениями наиболее выразительной передачи композиционного замысла архитектора.

Существо всех приемов построения перспективы здания или группы зданий по методу архитекторов заключается в тесной связи ортогонального и перспективного методов изображения.

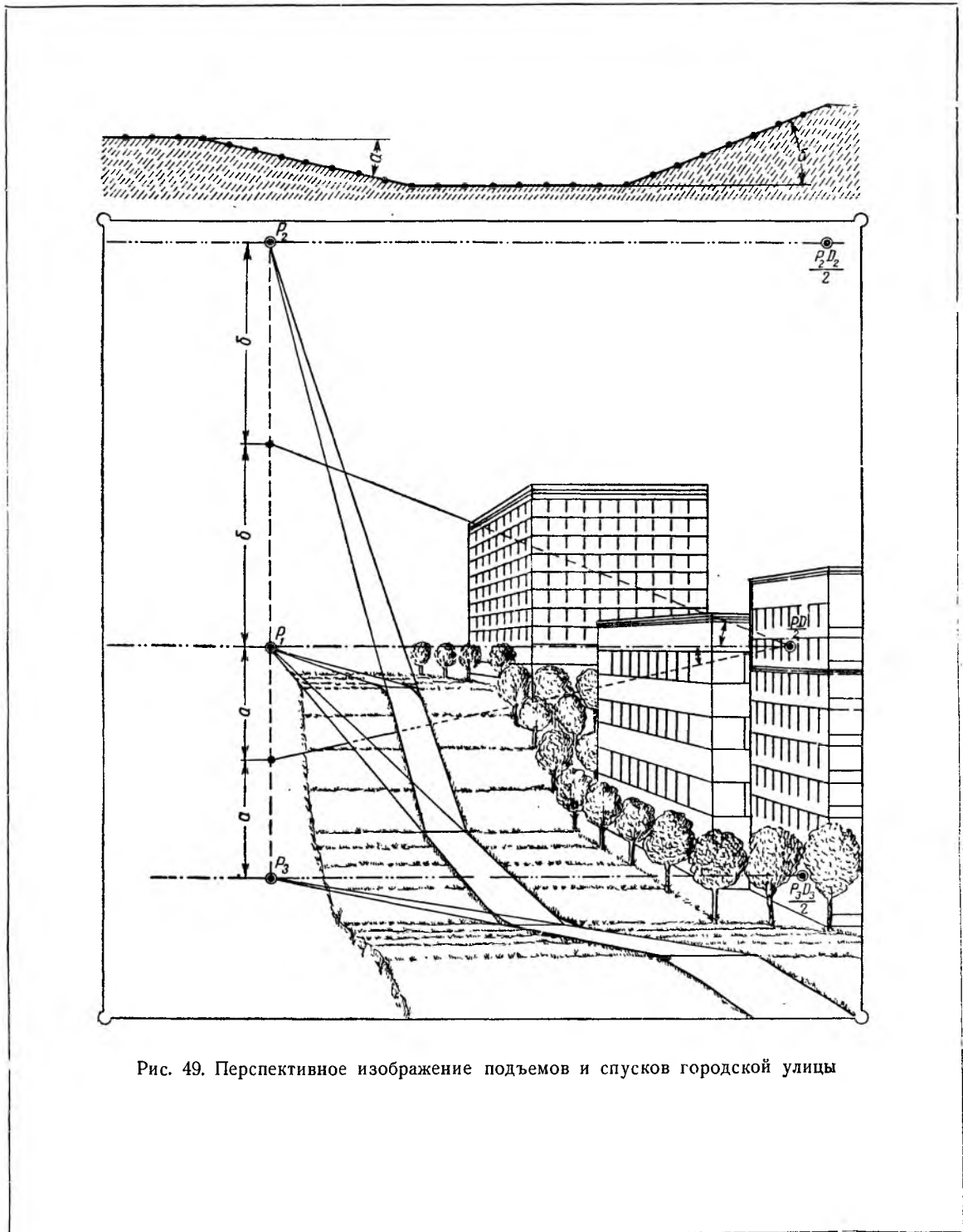


Рис. 49. Перспективное изображение подъемов и спусков городской улицы

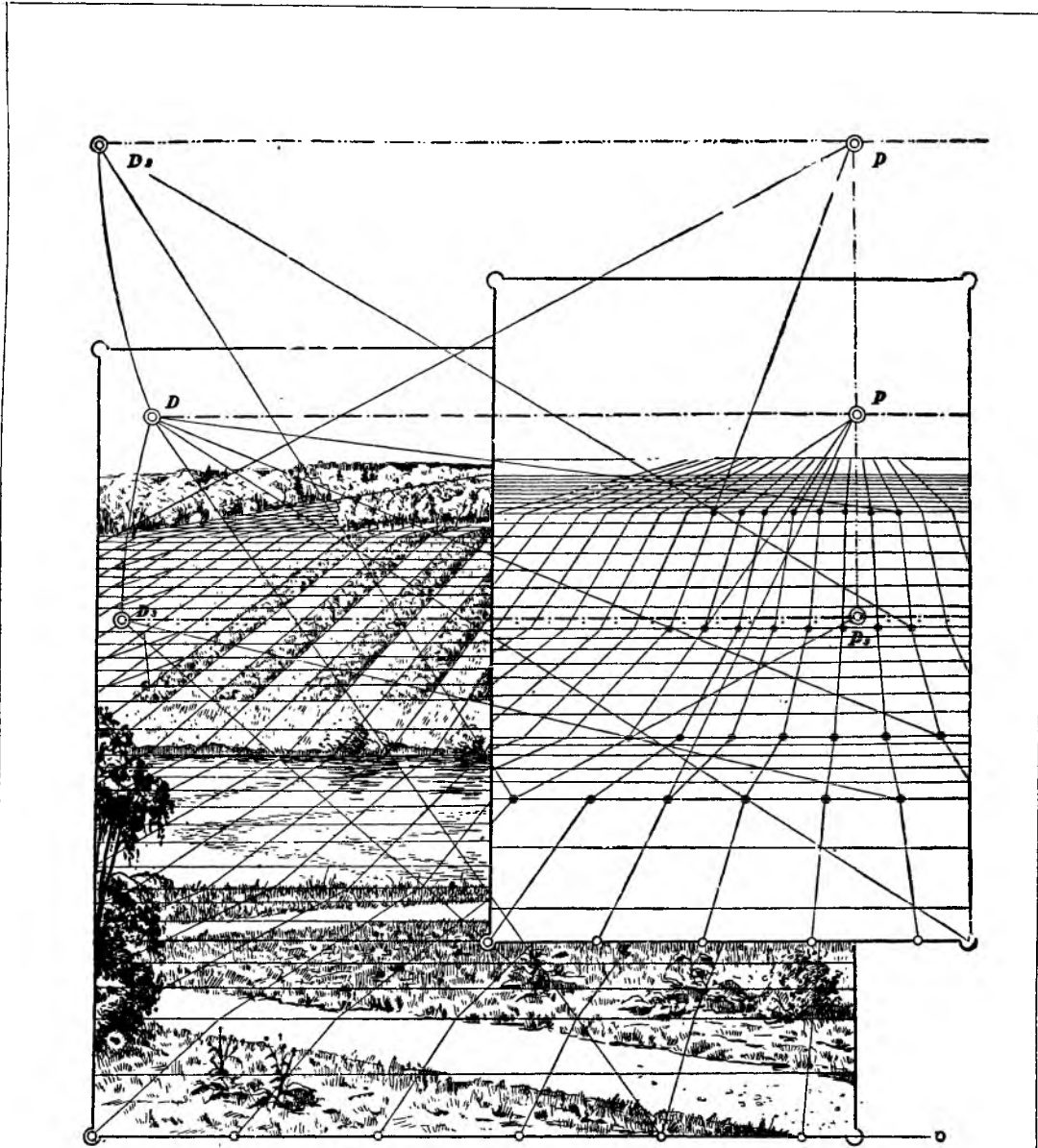


Рис. 50. Перспективное изображение поверхности земли в пейзаже

Приступая к построению перспективы здания по данным его плану и фасаду, прежде всего на плане намечают точку зрения и положение картины, наиболее целесообразные для возможно более полного и выразительного изображения форм этого здания. Высота горизонта избирается так, чтобы с возможной четкостью показать на перспективном изображении *план* здания.

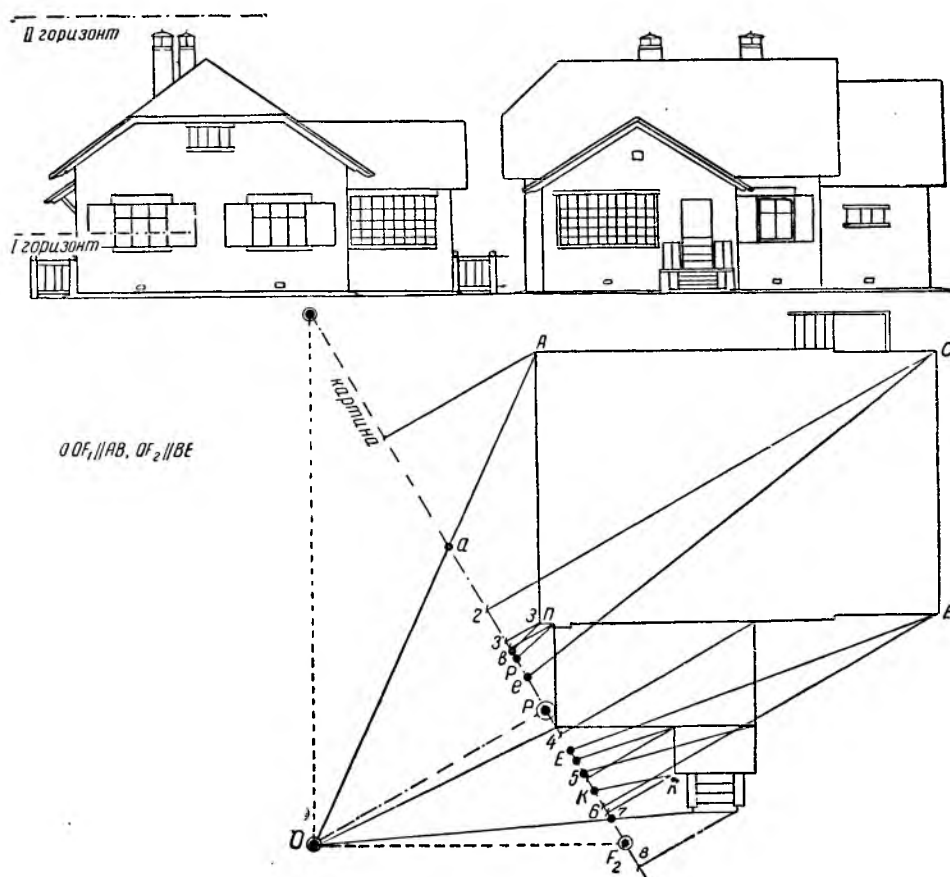


Рис. 51. Перспектива здания по методу архитектора. План и фасад

Следует отметить, что одним из типичных условий наблюдения зданий в натуре является рассматривание здания с высоты роста человека, однако для зданий со сложными очертаниями плана такой низкий горизонт не позволяет ясно передать эти очертания, и более выразительными здесь будут изображения с высокого горизонта, например, предполагая зрителя наблюдающим проектируемое здание из окна верхнего этажа другого здания. Наоборот, стремление подчеркнуть высотность и крупные размеры архитектурного сооружения обуславливают применение нарочито низкого горизонта, вплоть до помещения горизонта на уровне земли, для перспектив таких сооружений, на

основе соображений о реальном соотношении роста человека с высотой данного крупного сооружения.

На примере призматического здания рассмотрим процесс построения его перспективного изображения.

Выбрав точку зрения, положение картины и высоту горизонта (рис. 51), необходимо выяснить степень видимости частей здания с избранной точки

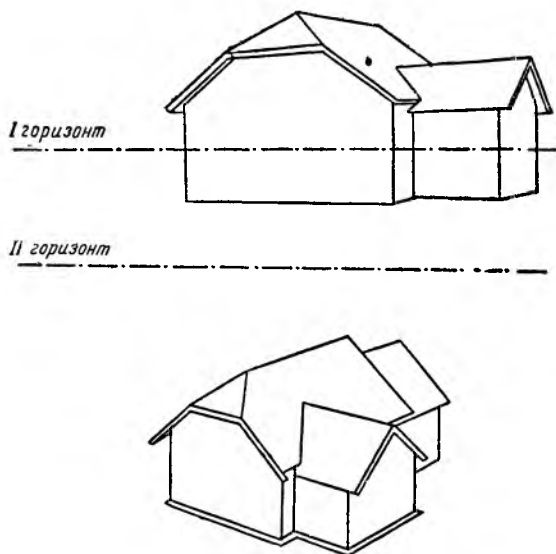


Рис. 52. Перспектива здания по методу архитектора
Уровень горизонта.

зрения. Для этого на плане проводят лучи зрения к основным ребрам здания и отмечают точки их пересечения с картиной. Взаимное расположение этих точек позволяет судить о том, в какой мере на перспективе будут показаны характерные соотношения форм изображаемого здания.

Самый процесс построения перспективы здания по чертежам его *плана* и *фасадов* осуществляется в такой последовательности: строят перспективу плана здания при помощи двух групп вспомогательных линий, во-первых, лучей зрения, направленных из точки O (рис. 51) к каждому из углов плана, а во-вторых, перпендикуляров к плоскости картины, опущенных на нее из каждого угла плана; находят *точки схода* F_1 и F_2 горизонталей здания по лицевой и боковой его сторонам, для чего через

точку O на плане проводят лучи, параллельные обоим направлениям стен здания, до встречи с плоскостью картины; переносят с плана на картину все точки, намеченные на плане: P , F_1 и F_2 , точки пересечения лучей зрения с картиной, которые указывают расположение *ребер* здания; вспомогательные перпендикуляры a_1 , b_2 и т. д. в перспективе будут направляться в точку P , а точки их пересечения с соответствующим ребром здания укажут положение углов плана здания на поверхности земли; по масштабу высот определяют перспективные изменения размеров ребер здания и соединяют их между собой прямыми линиями.

Таким образом, перспектива здания по методу архитектора может быть построена без использования точек схода. Кроме того, этот метод позволяет строить перспективу здания в любом увеличенном или уменьшенном масштабе, на основе описанного процесса подготовительной работы на чертежах плана и фасада (рис. 53). Однако этот метод требует большой точности всех построений, а при низком уровне горизонта нечеткие пересечения вспомогательных линий в перспективе могут вызвать смещения ребер здания, что обуслов-

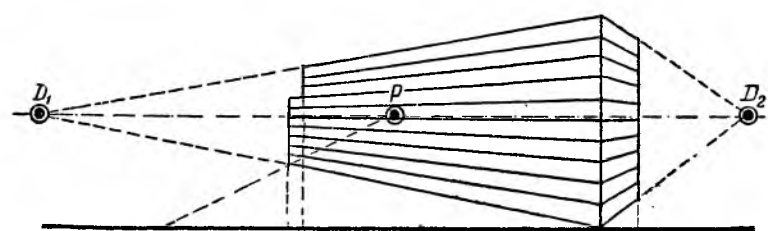
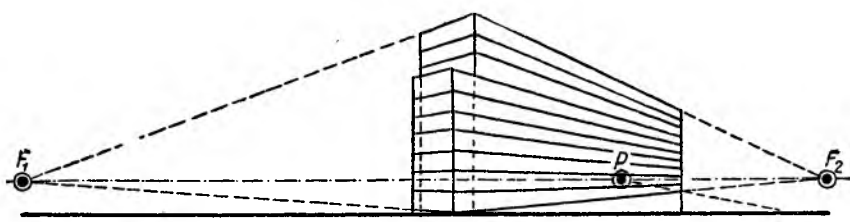
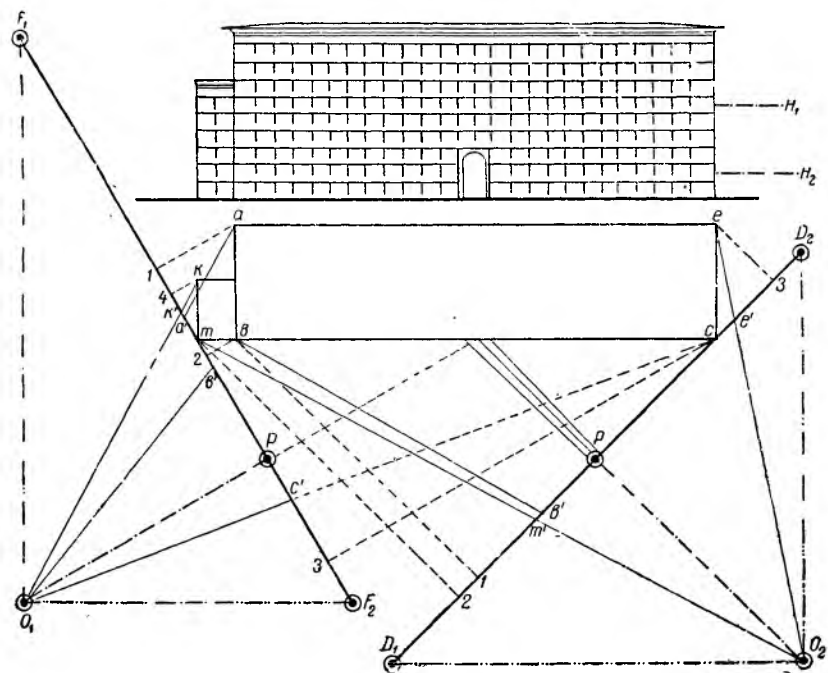


Рис. 53. Перспективы здания по методу архитектора.
Низкий и высокий горизонты

ливаает ошибки в направлении горизонталей здания в точки схода F_1 или F_2 . Поэтому для проверки надо использовать хотя бы одну из этих точек схода, ближайшую к точке P .

Рассмотрим примеры построения перспектив архитектурных сооружений при различных условиях их наблюдения.

Влияние на перспективное изображение высоты горизонта показано на двух вариантах перспективы одного и того же здания — при низком и высоком горизонте (рис. 53, I, II).

По чертежам плана дома и его фасадов (переднего и бокового) сделаем перспективные его виды с двух различных по высоте точек зрения. Для этого установим на плане два положения точки зрения, а также наметим линию основания и ширину картины, соблюдая нормальные углы зрения (28 или 37°); проводим линию горизонта на одной картине по высоте роста человека, а на другой — выше крыши здания, и с плана переносим на горизонт точки отдаления ($D_1P = D_2P = OP$); определим положение точек схода (F_1 и F_2) для одного из прямых углов плана здания: проведя на плане через точку O прямые, параллельные сторонам прямого угла, до пересечения с линией основания картины, находим эти точки и переносим их на горизонт вправо и влево от точки P . После этого находим перспективу всех точек, необходимых для перспективного изображения плана здания, используя для этого лучи зрения (например, A_2) и длину перпендикуляров к картине (AI и другие), а через углы перспективы плана здания проводим вертикали, равные высотам отдельных ребер здания в перспективе, взятым по перспективному масштабу. Все горизонталы здания направляем в соответствующую точку схода F_1 или F_2 .

Описанный процесс построения перспективы здания по методу архитектора применяем и для второго изображения этого здания с высокого горизонта.

Ранее было отмечено, что перспективное изображение по методу архитектора может быть сделано в любом масштабе, например увеличено в 4 раза по сравнению с масштабом чертежей плана и фасада здания. На рис. 53 размеры по ширине и по высоте перспективы здания увеличены в 4 раза, а удаление отдельных точек в глубину пространства определим при помощи точки отдаления (D_1 или D_2) с учетом того, что расстояние PD по отношению к картине, увеличенной в 4 раза, будет лишь $\frac{1}{4}$ расстояния от зрителя до картины, следовательно, все размеры от картины в глубину пространства должны быть *уменьшены* в 4 раза.

Влияние на перспективное изображение одного и того же предмета *увеличения или уменьшения расстояния от точки зрения до картины* ($O — P$) показано на рис. 54, III, IV. На одном рисунке это расстояние равно длине *двух* диагоналей картины, а на другом — лишь $\frac{1}{2}$ диагонали картины. Первое изображение вполне соответствует нормальным условиям зрительных восприятий человека, а второе представляет фотографию, снятую с такого расстояния, с какого человек не может увидеть весь предмет, так как в поле зрения попадает лишь часть этого предмета. Как видно на этих рисунках, применение

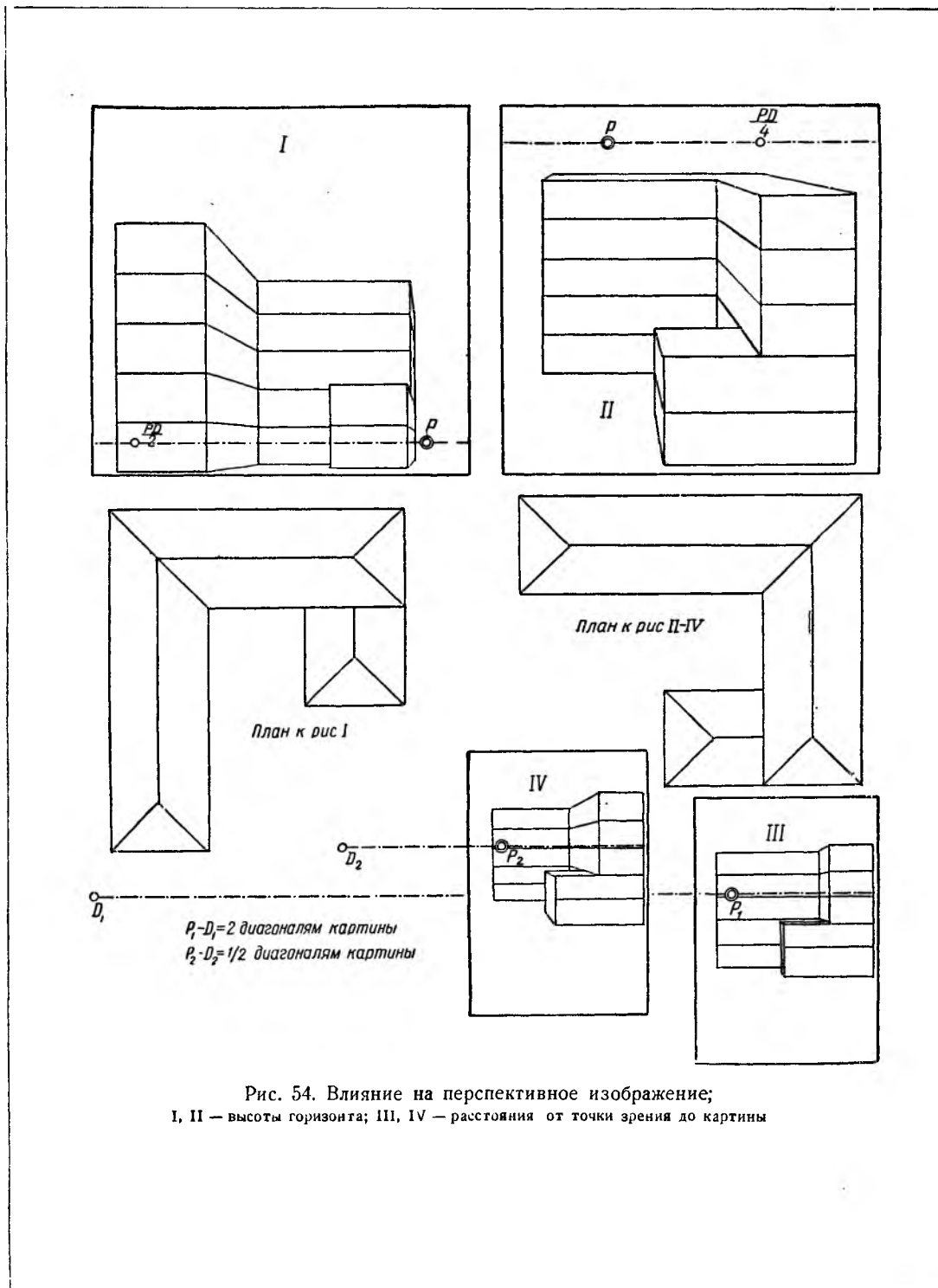


Рис. 54. Влияние на перспективное изображение;
 I, II — высоты горизонта; III, IV — расстояния от точки зрения до картины

чрезмерно короткого расстояния от точки зрения до картины приводит к неестественному увеличению высоких зданий с точки зрения человека, стоящего на земле, не дают достаточно четкого представления о плане этих зданий, однако изображения таких зданий с низкого горизонта (даже совпадающего с поверхностью земли) часто делают именно для выявления их высоты.

Определение в перспективе положения вертикальных ребер здания осуществляется в таких случаях при помощи *опущенного плана*, как показано на рис. 55.

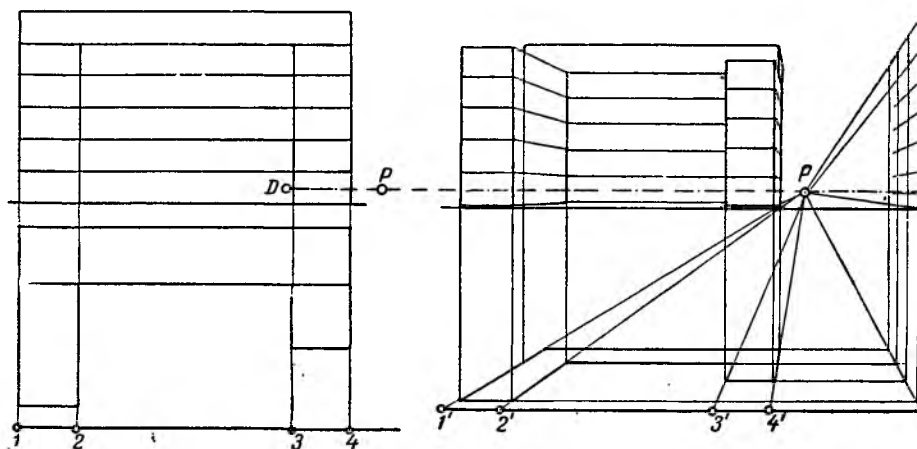


Рис. 55. Применение опущенного плана при построении перспектив с низким горизонтом

Перспективные виды *группы зданий* строят обычно с высокого горизонта, чтобы дать возможно более четкое представление о взаимном расположении отдельных зданий.

Учитывая, что не всегда удастся предусмотреть наиболее выразительную форму перспективного изображения архитектурных сооружений *по проектам* этих сооружений, рекомендуется сделать несколько схематических вариантов перспективы сооружения в общих массах без деталей и, только найдя удовлетворительное решение, заканчивать построение перспективы.

Отворенные двери, открытые окна и т. п. в перспективе изображаются на основе перспективы полуокружности, радиус которой равен ширине створки окна или двери. Построив полуокружность (для окна — на уровне подоконника, для двери — на полу), проводят радиус в желаемом направлении и продолжают его до горизонта. Точка пересечения радиуса с горизонтом будет точкой схода для всех горизонталей двери или окна (рис. 56).

Перспективные изображения призматических и цилиндрических ступеней к постаментам монументальных скульптур, обелисков и т. п. строятся

с применением *обертывающих поверхностей*: пирамиды для призматических ступеней или конуса для цилиндрических ступеней. В первом случае ребра ступеней располагаются на гранях пирамиды, а во втором — на боковой поверхности конуса, причем ребра ступеней параллельны их основанию.

Построение перспективы таких ступеней осуществляется в следующем порядке (рис. 57, I, II): обертывающая поверхность пирамиды или конуса изо-

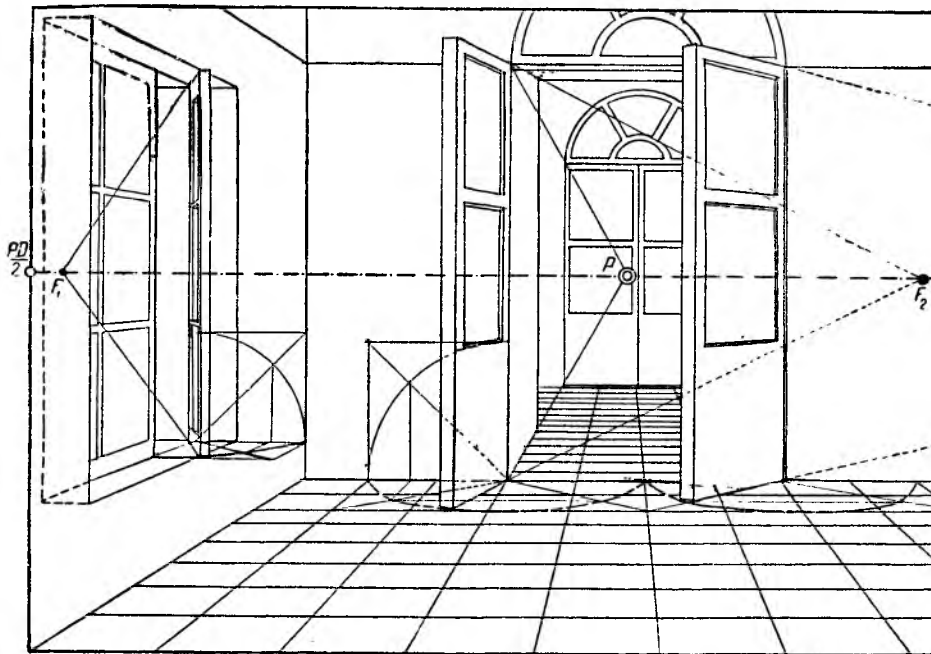


Рис. 56. Изображение открытых окон и дверей

бражается на плане лестницы с вычерчиванием добавочной ступени у внешней стороны лестницы, что дает размеры основания пирамиды или конуса; на фасаде высота обертывающей пирамиды или конуса определяется углом подъема лестницы; строится перспектива плана лестницы вместе с планом обертывающей поверхности, причем на плане конуса проводятся вспомогательные образующие, совпадающие на плане с диаметрами круга, основания конуса, делящими его на равные части; высота обертывающей пирамиды или конуса определяется по перспективному масштабу и затем проводятся ребра пирамиды или образующие конуса; в точках пересечения ребер ступеней с ребрами пирамиды или с образующими конуса (на перспективе основания обертывающего тела) проводят вертикали до их встречи с ребрами пирамиды или с образующими конуса, соединяя линиями точки, полученные таким построением, рисуют ребра ступеней; чтобы построить нижнее основание каждой ступени, делят каждую вертикаль на части, равные высоте ступени (вертикаль второй

ступени пополам, третьей — на три части и т. д.), через полученные точки проводят линии нижнего основания каждой ступени.

Перспективные изображения профилированных карнизов, тяг и т. п. Для построения перспективы карниза (рис. 58, I) в верхнем углу комнаты у потолка на двух смежных стенах комнаты откладывают по перспективному масштабу размер выноса карниза и его высоту. Проведя через намеченные точки прямые линии в соответствующие точки схода, получим перспективу его границ на потолке и на стене. При *фронтальном* виде комнаты профиль карниза рисуют в точке пересечения линии потолка с картиной, и ребра деталей карниза направляют в точку P ; в углу комнаты рисуют *угловой профиль* карниза при помощи диагоналей квадратов, образовавшихся на стыке карниза двух смежных стен комнаты; ребра деталей карниза проводят параллельно горизонту.

Способ построения перспективы карниза при случайном его положении по отношению к картине показан на рис. 58, II, III. Здесь применен метод архитекторов: для определения точек схода вычерчен план карниза в том положении к плоскости картины, в каком карниз должен быть изображен в перспективе. Для построения перспективы карниза использованы: одна из точек схода линий карниза и точка схода диагоналей прямого угла, обе эти точки помещаются в рамке картины, затем повторяется построение, описанное выше на примере изображения карниза при фронтальном его положении к картине.

Метод опущенного плана и применение видов снизу при построении сложных перспективных изображений позволяют устранить недостаточную четкость пересечения линии на плане при низком горизонте, которая часто приводит к ошибкам в изображении перспектив вертикалей архитектурного сооружения. Этого можно избежать, применяя следующий прием: *ниже* основания картины проводят линию $I^1—A^1$ (см. рис. 55), параллельную основанию картины. Принимая эту линию за вспомогательное основание картины при намеченных ранее положениях горизонта и точек P и D , строят перспективу *плана* изображаемого предмета, а затем строят этот план и на самой картине с основанием $t_1 t_2$, для чего от точек опущенного плана проводят вверх вертикали до встречи с линиями перспективы плана, направляющимися в точку P .

Таким образом, опуская линию основания картины, а следовательно, и самую предметную плоскость, мы улучшаем перспективное изображение в двух направлениях: устраняем ряд вспомогательных построений, запутывающих перспективу плана, и получаем более четкую перспективу плана, позволяющую с большей точностью показать перспективные изображения вертикалей и расположение других частей изображаемого объекта.

Вместо опущенного плана удобно применить *вид снизу* в тех случаях, когда строится изображение в перспективе архитектурных деталей, например, расположенных на потолке комнаты или на выносе карниза здания (рис. 59).

Метод малой картины направлен на устранение неудобств, обусловленных тем, что точки отдаления D_1, D_2 и точки схода F_1, F_2 прямых,

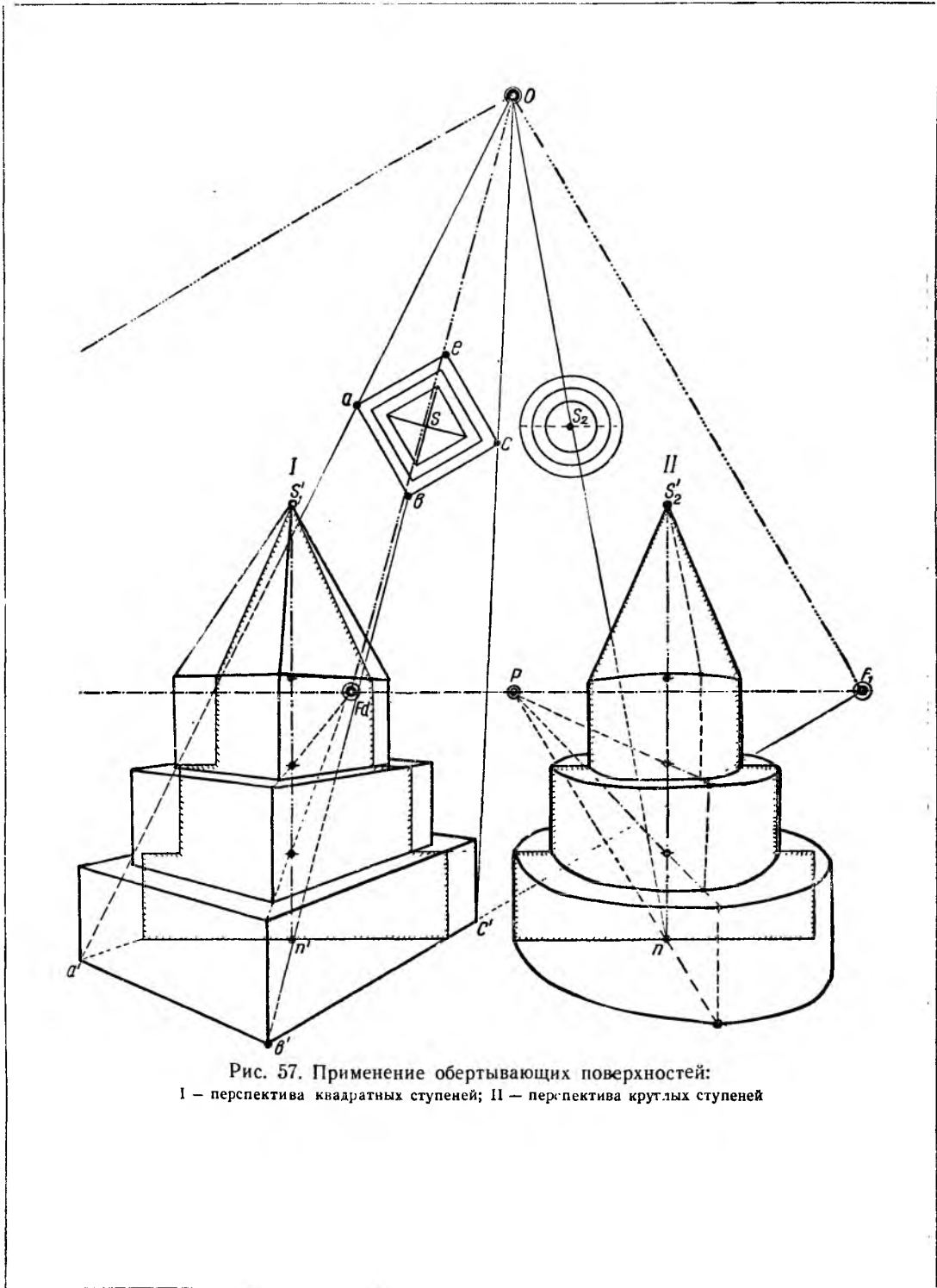


Рис. 57. Применение обертывающих поверхностей:
 I – перспектива квадратных ступеней; II – перспектива круглых ступеней

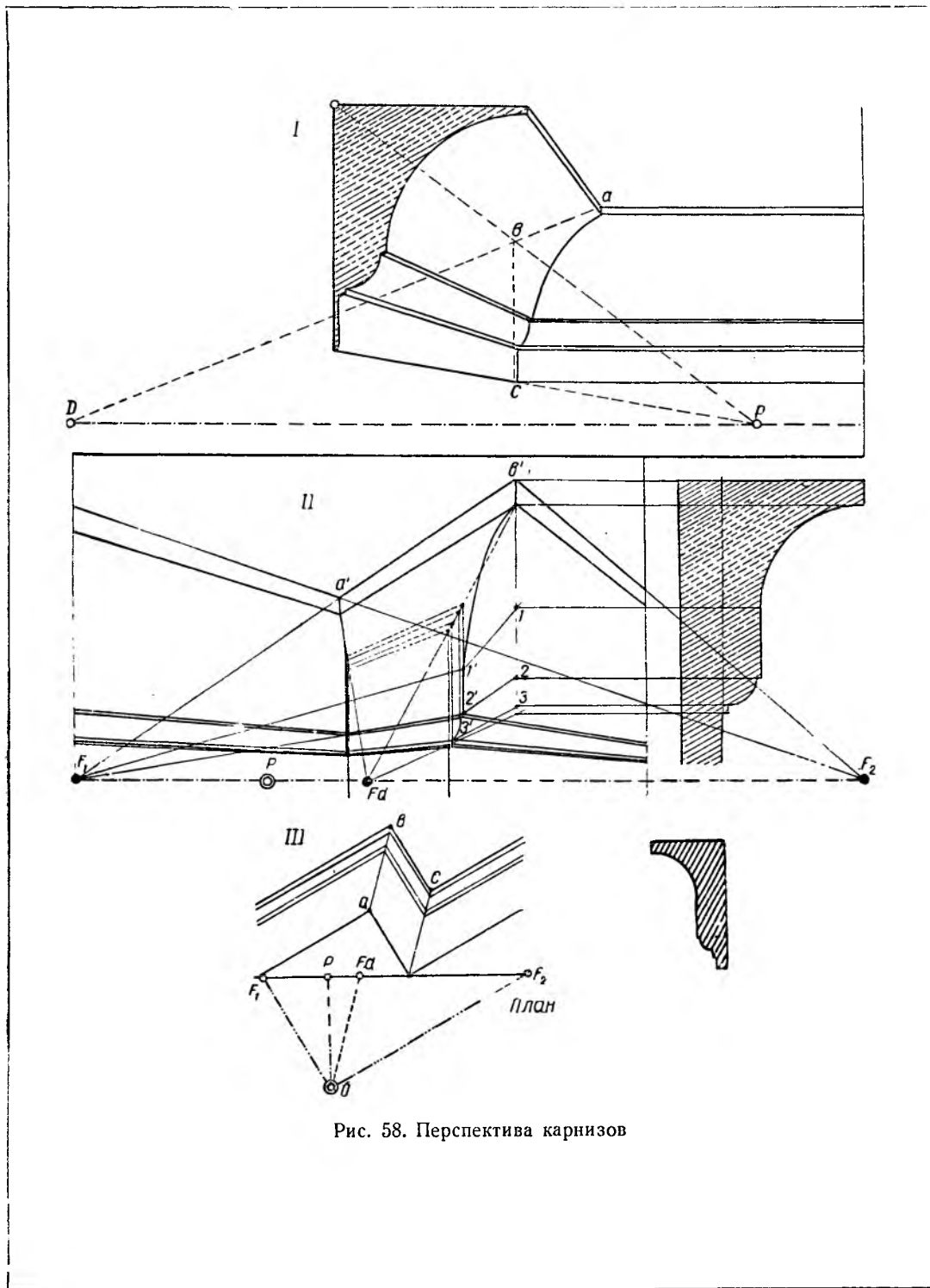


Рис. 58. Перспектива карнизов

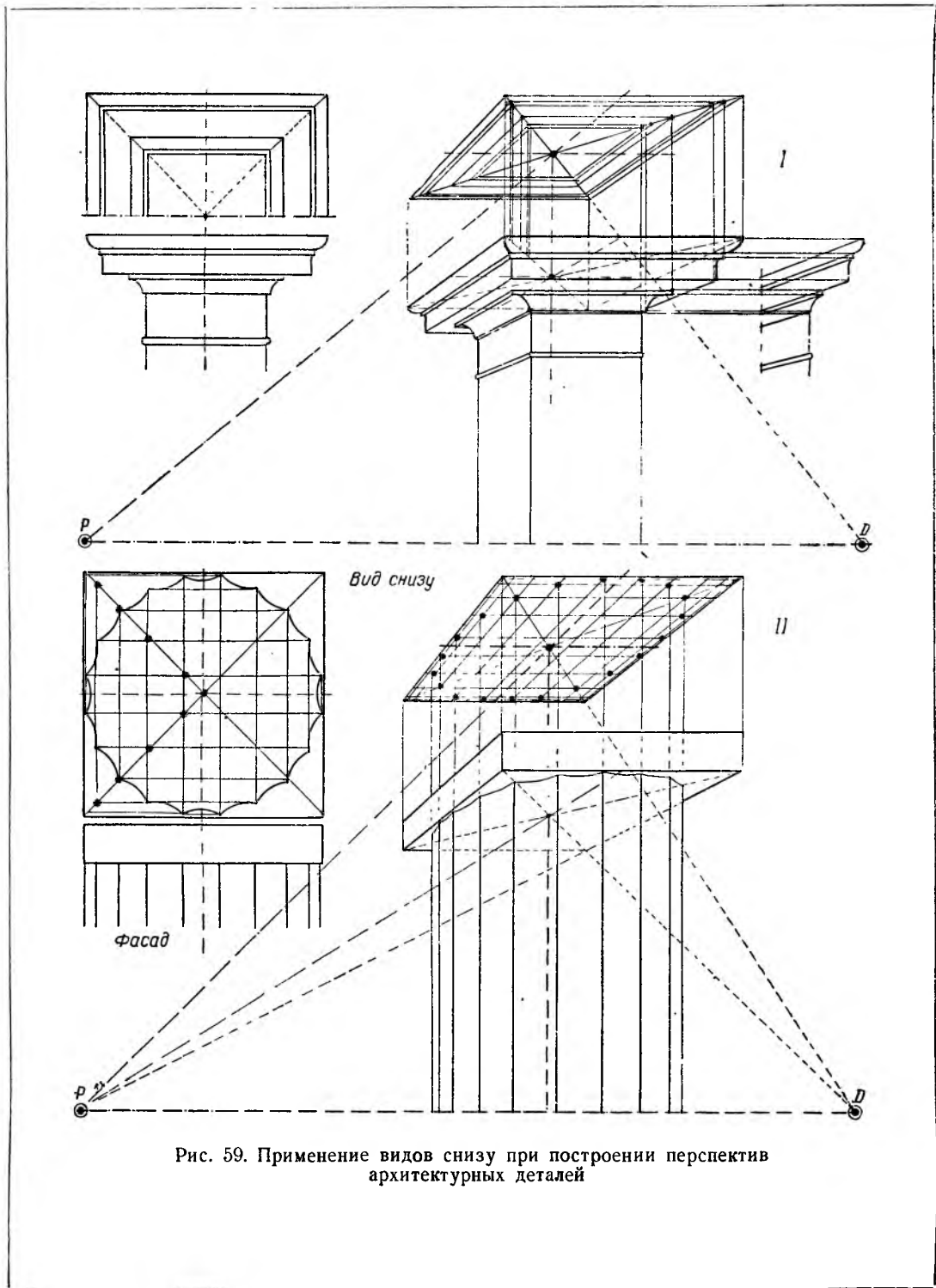


Рис. 59. Применение видов снизу при построении перспектив архитектурных деталей

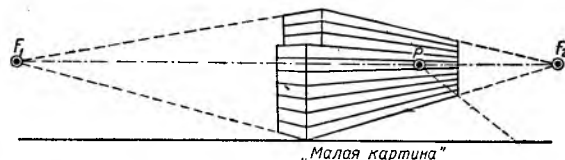
расположенных в пространстве под случайным углом к картине, обычно не помещаются в рамке картины.

Основой метода малой картины является понятие о подобии фигур. В элементарной геометрии излагаются следующие признаки подобия фигур *разной*

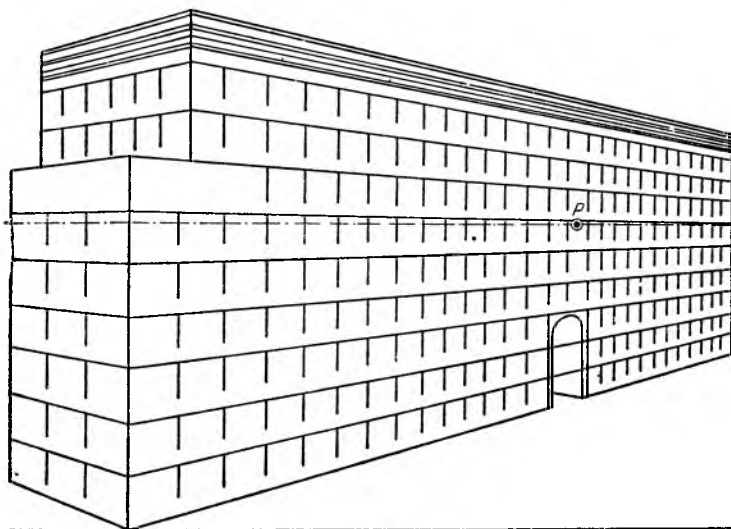
величины: а) равенство углов, б) пропорциональность сторон.

По методу малой картины перспектива любого предмета может быть сделана в масштабе большем, чем план, фасад и все вспомогательные построения.

Сущность этого метода заключается в следующем: а) когда требуется построить перспективу предмета, точки схода горизонталей которого не помещаются в рамке картины, строят или внутри данной картины, или на особом листе бумаги *малую картину* со сторонами, пропорциональными сторонам данной картины. Обычно уменьшение картины делают таким, чтобы все точки схода для малой



„Малая картина“

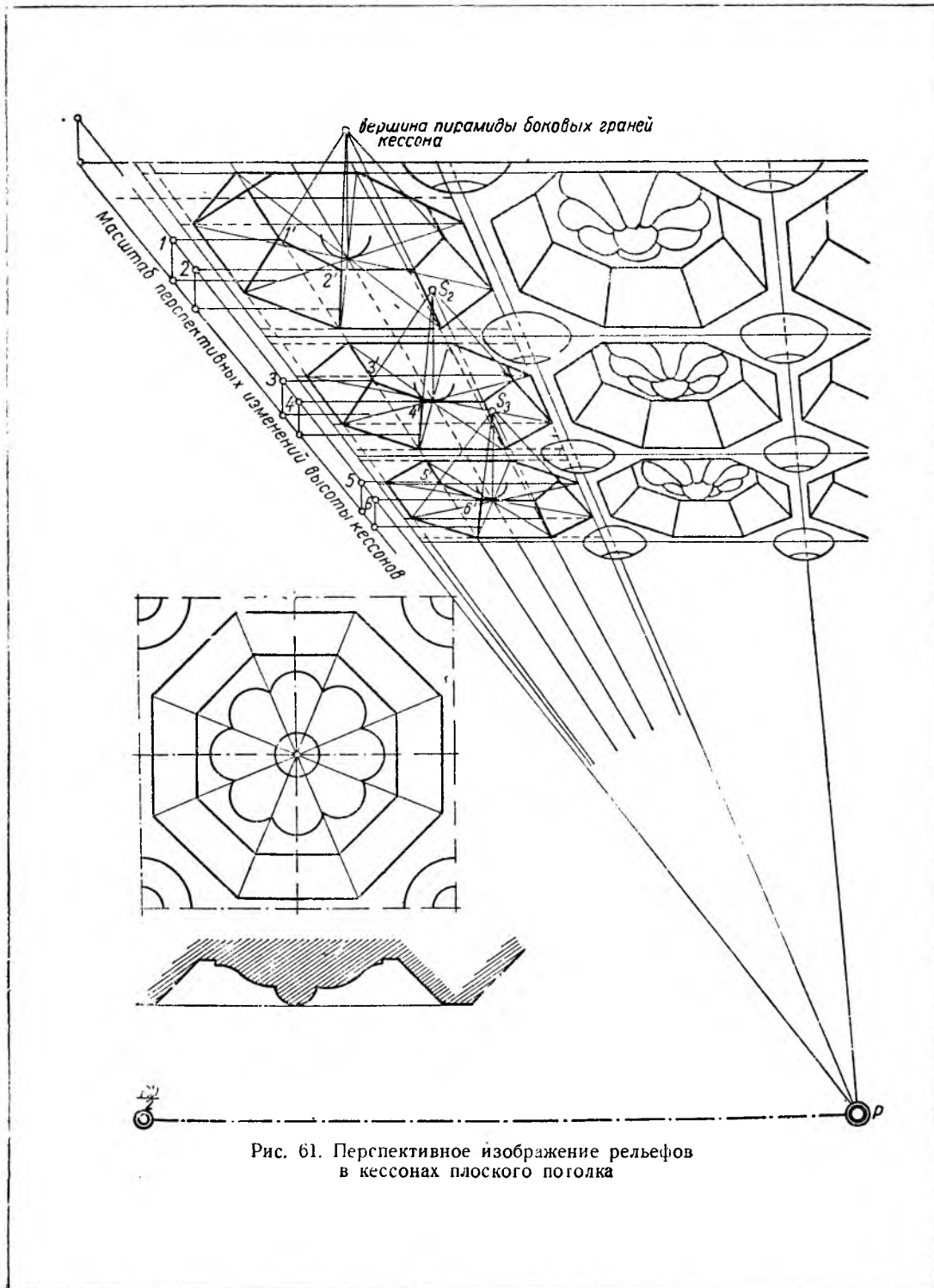


На большой картине перспектива увеличена в 4 раза

Рис. 60. Перспектива здания по методу архитектора

картины уложились в рамке большой картины; на этой малой картине строят перспективу изображаемого предмета, используя точки схода, а затем переносят перспективу предмета на большую картину, пропорционально увеличивая все размеры изображения на малой картине, а перспективы горизонталей проводя *параллельно* их изображениям на малой картине.

Построим перспективу призматического здания, используя метод малой картины: взаимное расположение здания, точки зрения O и основания картины t_1 t_2 наметим на плане, а высоту горизонта — на фасаде здания (рис. 60); расстояние OP от точки зрения O до картины, намеченное нами на плане, очевидно, мало для того, чтобы из точки O увидеть всю картину такого размера, как на рис. 60, поэтому внутри большой картины начертим прямоугольник *малой* картины, взяв его размеры с чертежей плана и фасада здания; это можно сделать, соединив прямыми с P все углы большой картины и отложив,



например, *ширину* малой картины на горизонте и проведя две вертикали, ограничивающие малую картину слева и справа; верх и низ малой картины получим, проведя горизонталы через точки пересечения вертикалей с прямыми, соединяющими с P углы большой картины; так как для *малой* картины расстояние OP будет нормальным, наметим на *плане* все опорные точки, P, D_1, D_2, F_1, F_2 , необходимые для построения перспективы на малой картине, и построим на ней перспективу плана здания; на *большой* картине план здания строится путем пропорционального увеличения размеров изображения на малой картине; по масштабу высот на *малой* картине определим размеры вертикалей здания, а затем перенесем их на *большую* картину, проводя из P лучи через каждую точку крыши здания на малой картине и продолжая эти лучи до пересечения с изображением вертикалей здания на большой картине; линии этажей, высоты и ширины окон, размеры простенков и т. д. можно построить, разделив на большой картине перспективы горизонталей и вертикалей здания на равные или пропорциональные части.

Описанный способ построения перспективы здания по методу малой картины является *общим* для любых перспективных изображений по этому методу. В том случае, когда картина уменьшается в определенном отношении, например в 2, 4, 8, 10 раз, все размеры изображения на малой картине *увеличиваются* соответственно вдвое, вчетверо и т. д.

Перспективные изображения арок, сводов, линий пересечения двух взаимно перпендикулярных цилиндрических поверхностей (люнет и т. п.). По чертежам фасада, разреза и плана арки с цилиндрическим сводом, декорированным квадратными кессонами, определяем точку зрения, положение картины и высоту горизонта для перспективного изображения арки при положении картины параллельно фасаду арки. При таком фронтальном положении картины (рис. 61) все окружности, *параллельные* картине, могут быть вычерчены циркулем после того, как будет построена перспектива плана арки, где определяются перспективные изменения размера радиуса пролета арки, окружностей рядов кессонов и прочее. Перспектива арки строится с увеличением в 4 раза по сравнению с чертежами фасада и плана, следовательно, длина OP , отложенная от P на горизонте, будет равна $1/4$ расстояния от точки зрения до картины, поэтому все размеры арки по направлению от зрителя в глубину пространства должны быть уменьшены в 4 раза, то есть могут быть взяты с чертежа плана, сделанного в масштабе 1:100, для переноса на перспективное изображение арки в масштабе 1:25.

Процесс построения перспективы арки складывается из следующих частей: построив перспективу плана арки на предметной плоскости, определяем по масштабу *высоты* размеры до пяты арки и строим стены с цоколем и карнизом у начала свода; возможно точнее намечаем *ось арки* — линию центров всех окружностей, параллельных картине; размечаем на поверхности свода кессоны, для чего проводим в P по цилиндрической поверхности свода ряд образующих по числу рядов кессонов, а также вычерчиваем *окружности сечений* плоскостями, перпендикулярными к оси арки (также по числу рядов

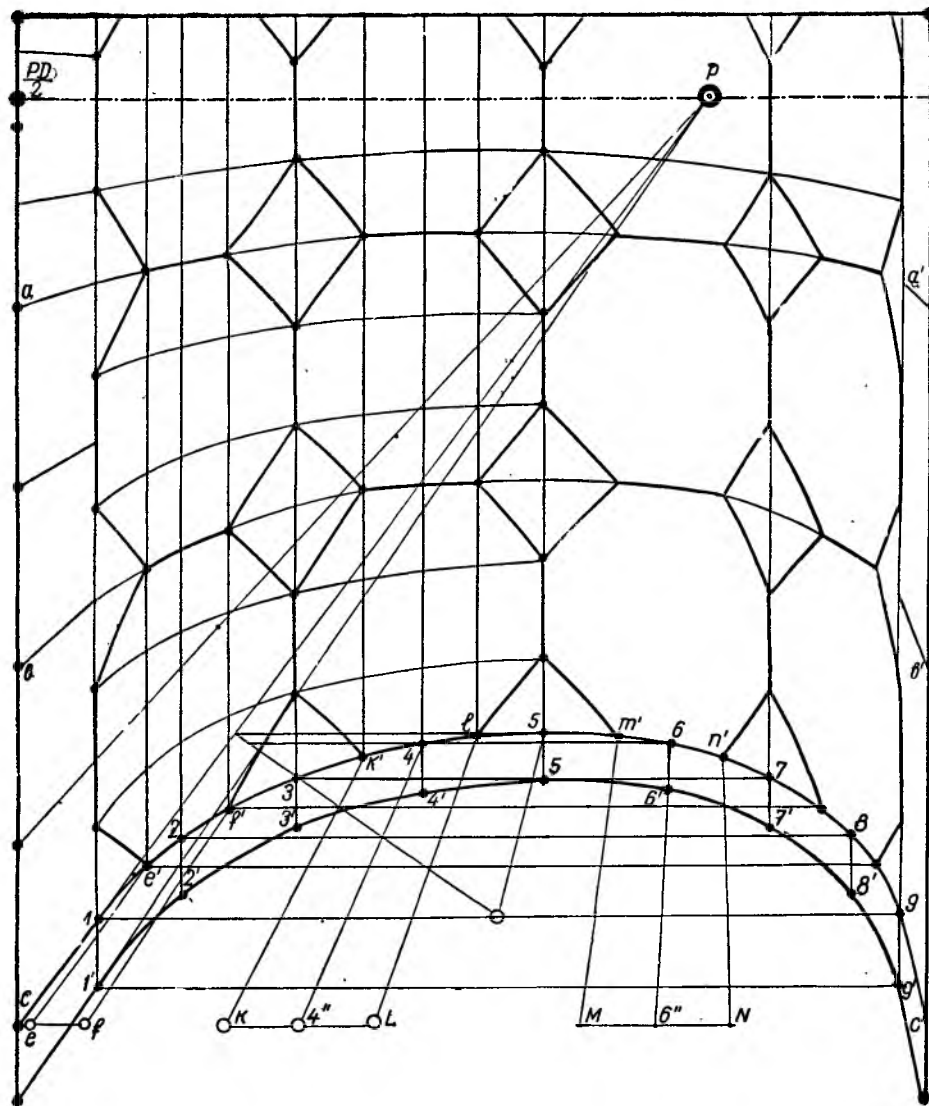
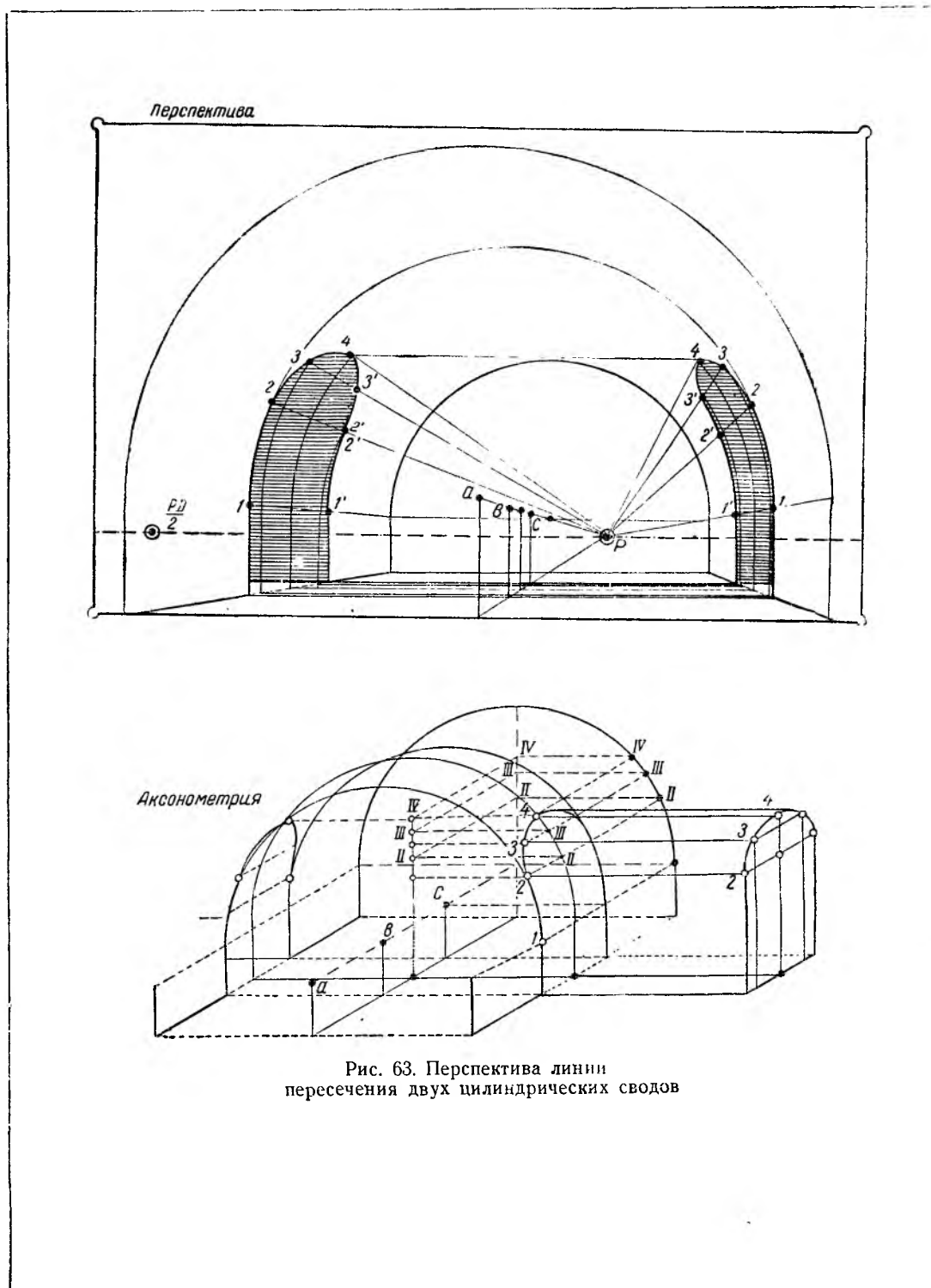


Рис. 62. Перспективное изображение кессонированного свода на горизонтальной картине



кессонов); *углубления* кессонов намечаем на фасаде арки по их разрезам, показанным на чертеже разреза арки, затем проводим в P образующие из намеченных точек, которые определяют перспективные изменения глубины кессонов; ребра кессонов, направленные в толщу свода, проводят в центр окружности, соответствующей данному ряду и стороне кессонов.

В нашем примере изображены кессоны простейшей формы; их изображение на картине, параллельной фасаду арки, получается сильно искаженным, особенно

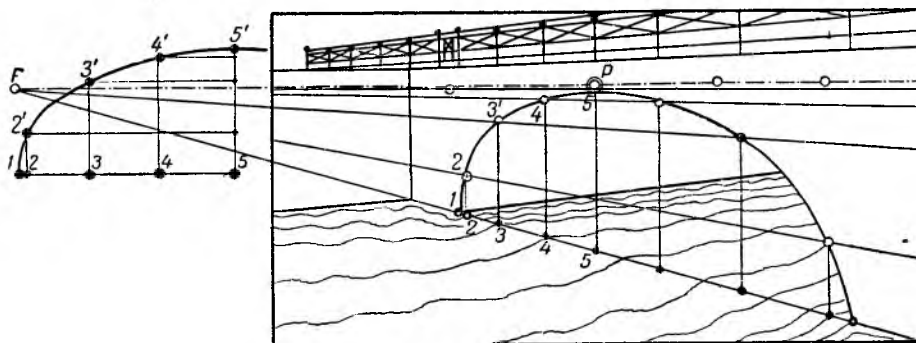


Рис. 64. Перспектива моста

по мере удаления от зрителя, поэтому перспективные изображения кессонов, сложных по форме и декорированных скульптурой, получаются более выразительными при их проектировании не на вертикальную, а на горизонтальную плоскость картины (рис. 62), которая может быть расположена в любом месте *ниже пяти арки*.

В этом случае плоскости всех окружностей на своде арки займут положение, перпендикулярное к плоскости картины, и перспективные изображения таких окружностей могут быть построены при помощи точек отдаления D_1 и D_2 или по определенной части расстояния от точки зрения до картины ($1/2$, $1/4$ и т. д.). Само построение кессонов на своде проводится в том же порядке, как и на рис. 61.

Приемы изображения в перспективе *линий пересечения двух взаимно перпендикулярных цилиндрических поверхностей* мы рассмотрим на примере одного из подземных вестибюлей Московского метрополитена.

Более простым является построение в перспективе линий пересечения цилиндрических поверхностей сводов в том случае, когда основание одного из цилиндров (торцовая стена вестибюля) параллельно к плоскости картины (рис. 63).

Для определения перспективы *люнета*, образовавшегося в результате пересечения двух взаимно перпендикулярных цилиндрических поверхностей, удобно применить способ вспомогательных сечений обоих цилиндров параллельно их осям, значит *горизонтальными* плоскостями (см. рис. 63, аксонометрия). Как

видно из чертежа в аксонометрической проекции, сечения обоих цилиндров параллельно их осям представляют два прямоугольника, через точки пересечения сторон которых и проходит кривая линия, ограничивающая люнет. В перспективе стороны прямоугольников сечений, общих для обоих сводов, у одного цилиндра будут *параллельны* к плоскости картины, а у другого — *перпендикулярны* к ней (то есть будут направляться в точку P). Сделав, например, *три* таких сечения обоих цилиндров и отметив в перспективе точки пересечения сторон прямоугольников, мы получим изображение люнета, соединив плавной кривой линией отмеченные точки.

При расположении осей обоих пересекающихся цилиндров под случайным углом к картине необходимо найти точки схода F_1 и F_2 осей цилиндров. В эти точки схода будут направляться и параллельные осям цилиндров стороны прямоугольников сечений. Повторяя в новых условиях способ, описанный выше, построим очертания люнета в перспективе. Эта задача может быть решена *методом малой картины*, позволяющим обойтись без точек схода, не помещающихся в рамке картины.

Перспективные изображения мостов, по существу, сводятся к изображению кривых линий конструкции, поддерживающей настил моста. Рассмотрим следующий прием построения перспектив криволинейных опор мостов. Изображаемая кривая вписывается в прямоугольник, *горизонтальная* сторона которого делится на несколько равных частей (рис. 64). В точках деления строятся вертикали, пересекающие кривую линию опоры моста в определенных точках 1, 2, 3 и т. д., через которые проводят горизонталы. Так получается сетка из горизонталей и вертикалей, которую строят в перспективе, а затем по этой сетке рисуют кривую опоры моста, проводя через соответствующие точки пересечения в перспективе отдельной горизонталы с двумя вертикалями.

Такой же прием применяют и для построения перспектив любых сложных кривых линий, расположенных на вертикальных, или горизонтальных, или наклонных плоскостях.

ГЛАВА ПЯТАЯ

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ЯВЛЕНИЯ НА ИЗОБРАЖЕНИЯХ ЧЕЛОВЕКА И ЖИВОТНЫХ, НА ИЗОБРАЖЕНИЯХ ПРЕДМЕТОВ, ДВИЖУЩИХСЯ В РАЗНЫХ НАПРАВЛЕНИЯХ

Прежде всего напомним, что перспективные изменения *высоты* фигур зависят исключительно от степени удаления их *вдаль от зрителя* (см. рис. 66), поэтому, например, если на рисунке один человек изображен стоящим на земле, а другой — поднявшимся на площадку входа в дом, поднятую на несколько ступеней, но обе фигуры одинаково удалены в глубину пространства от картины, — высота фигур также будет одинаковой. Пусть рисующих не смущают мысли о том, что люди бывают разного роста, здесь мы имеем в виду типичное большинство людей среднего роста. Однако и резкие отличия в росте людей могут быть изображены путем надбавок или уменьшений роста человека, найденного по перспективному масштабу высоты, тем более что сравнительные изменения роста человека невелики по отношению к среднему (примерно 170 см).

На рис. 65 показана группа людей, стоящих в строю на равном расстоянии друг от друга вдоль прямой, перпендикулярной к картине. Другая группа помещается на ступенях лестницы параллельно к картине.

На основании этих изображений можно сделать некоторые полезные для художников общие выводы. Перспективное изменение высоты фигуры человека, по мере удаления в глубину пространства от рисующего, легко определить по масштабу высот, исходя из среднего роста в 160—170 см, затем в соответствующих местах рисунка сделать вертикали — рост стоящего человека. Для уточнения рисунка полезно наметить также размещение на высоте основных членений фигуры человека: плечевого пояса, бедер, локтевого и коленного суставов, — словом, наметить места шарниров движения, например при подъеме и сгибании руки и ноги. Но особый интерес для художников

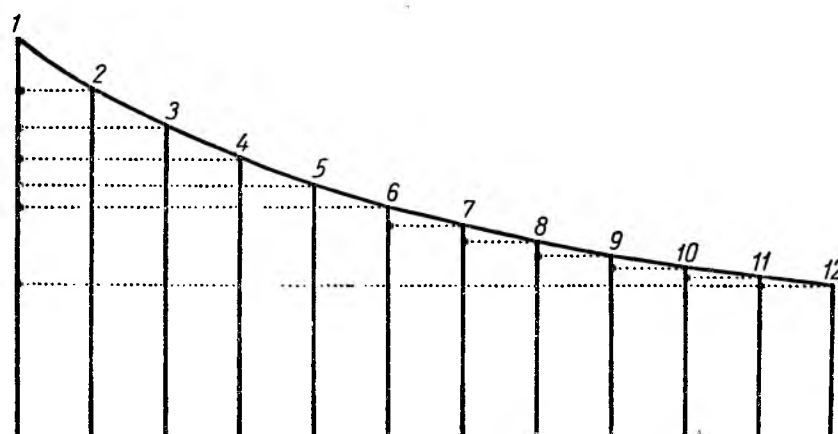
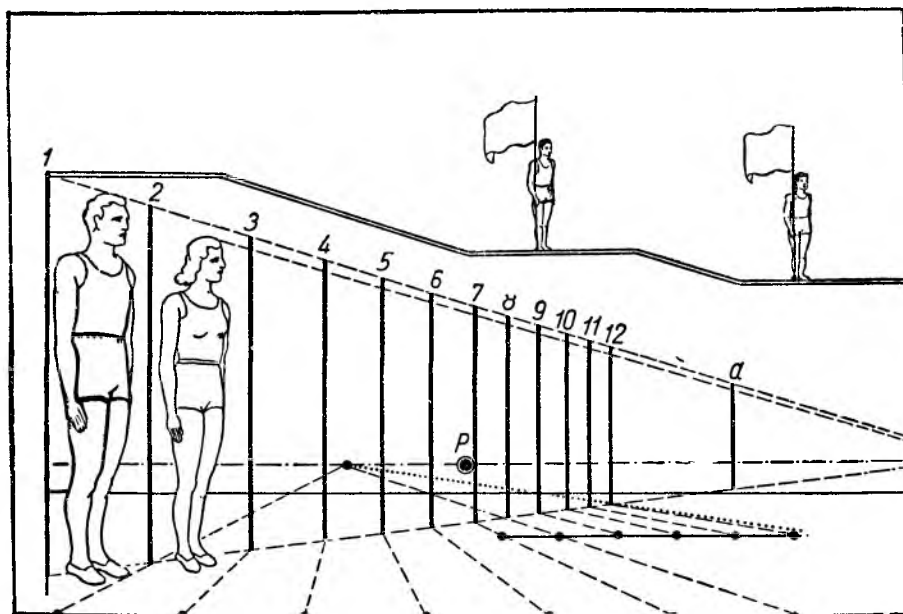


Рис. 65. Перспективные явления на изображениях фигуры человека

представляет определенная закономерность в перспективном уменьшении высоты фигуры человека (и всех предметов одинаковой величины) по мере удаления их от плоскости картины в глубину пространства.

На рис. 65 мы поставили вдоль горизонтали перспективно измененные высоты роста человека, заменив изображение человека прямыми линиями, причем, расстояния между ними одинаковые, как и между фигурами человека на верхнем рисунке. Сравнивая высоты фигур в перспективе, замечаем, что разница по высоте между первой и второй фигурами *больше*, чем между второй и третьей, а между этими двумя фигурами больше, чем между третьей и четвертой, и т. д. Значит, перспективное уменьшение фигур *ощущается все слабее по мере удаления фигуры в глубину пространства*, изображаемого на рисунке, а при значительном удалении почти не улавливается глазом. Только изменения цвета и ослабление контраста между светом и тенью на изображении человека помогут зрителю осознать расположение в пространстве далеких фигур. Сравнивая на рис. 65 *первую* вертикаль с *восьмой*, мы заметим, что восьмая ровно вдвое меньше первой, при сравнении шестой вертикали с одиннадцатой уменьшение будет равняться уже только *одной трети*. Очевидно, что дальнейшее уменьшение будет все менее и менее ощутимым.

Необходимо помнить, что *перспективные изменения высоты фигур зависят исключительно от степени удаления их от зрителя, за плоскость картины*; поэтому, например, если одна фигура человека стоит на земле, а другая — на восходящей или нисходящей плоскости, но расстояние до них от картины одинаковое, высота фигур будет также одинаковой.

Иногда художник, рисуя группу фигур, просто размещает их на поверхности бумаги, не думая о действительном расположении их в пространстве. Это часто приводит к грубым ошибкам: или нарисованные фигуры не могут поместиться в пространстве, отведенном им художником, или, наоборот, они находятся так далеко друг от друга, что действие, объединяющее эти фигуры, невыполнимо. Таких ошибок можно избежать, размещая на рисунке фигуры людей и предметы, их окружающие, по перспективной сетке из квадратов, нанесенной на бумагу тонкими линиями; эта сетка помогает художнику точнее судить о величине пространства, изображаемого им на рисунке.

Перспективные изменения длины, ширины и высоты предметов, сложных по форме (например, различных животных, машин с людьми, работающими на

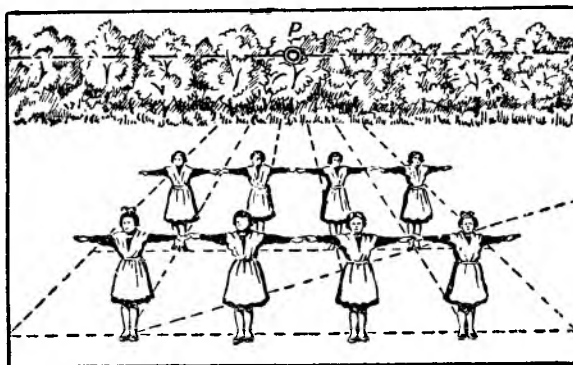


Рис. 66. Изменение роста человека по мере удаления в пространство

них, и т. п.), могут быть проверены приемом вписывания такого предмета в призму, размеры которой соответствуют длине, ширине и высоте изображаемого предмета. Построение перспективы такой призмы с прямоугольным основанием в любом положении к картине определит изменения габаритных размеров предмета и позволит врисовать изображаемый предмет внутри призмы; для уточнения размеров деталей предмета намечают в призме ряд уровней и плоскостей, проходящих по характерным точкам предмета; эти вспомогательные точки помогут уточнить рисунок. Очень важно также определить положение *точек опоры* предмета на земной поверхности (например, ног человека в движении или животного). Следует отметить, что при более или менее крупных размерах рисунка затрата времени на предварительные геометрические построения полностью оправдывается — художник избавляет себя от грубых ошибок и сберегает время, необходимое для их исправления.

Типичны ошибки, допускаемые художниками при изображении *лежащего человека*, особенно если они рисуют без натуры — по представлению. Резкое сокращение роста человека и явления нарушения пропорций его фигуры часто побуждают художника вносить поправки в свои зрительные впечатления, он начинает рисовать не те пропорции фигуры, которые он *видит*, а те, которые он *знает*. В известной мере такие ошибки могут быть устранены вписыванием фигуры лежащего человека в перспективное изображение окружности, диаметр которой равен росту человека (рис. 68). В любом месте картины легко нарисовать перспективу окружности по двум диаметрам (одному параллельному, а другому — перпендикулярному к картине), а затем через центр окружности провести диаметр, перспективная длина которого и укажет рост фигуры человека; для уточнения полезно представить себе, что фигура по ширине плечей вписана в прямоугольник, его перспективное изображение укажет границы места, занимаемого человеком на поверхности земли (точно также могут быть намечены и положения характерных частей его фигуры).

Перспективные явления на изображениях головы человека легко обнаруживаются при наблюдении. В самом деле, наблюдая голову человека с такой точки зрения, когда очевидно симметричное расположение глаз, ушей, угол губ и ноздрей носа по отношению к средней линии, проходящей через середину лба, переносицы, носа, губ и подбородка, эта линия воспринимается нами с данной точки зрения как прямая. Однако, наблюдая ту же голову в профиль, мы заметим, что если соединить прямыми линиями лоб с кончиком носа, а нос — с подбородком, мы получим так называемый *лицевой угол*, присущий только голове этого человека. На рис. 67 изображены перспективные изменения лицевого угла при поворотах головы по *горизонтальному направлению*. Если представить себе, что мы сделали ряд сечений головы горизонтальными плоскостями на уровне глаз, ушей и рта, мы получим в сечениях ряд криволинейных фигур. Перспективные изменения этих фигур происходят на основе тех же правил, как и перспективные изменения окружностей, то есть находятся в прямой зависимости от уровня горизонта и расстояния до точки зрения. Исходя из этих соображений, обычно в процессе рисования головы человека

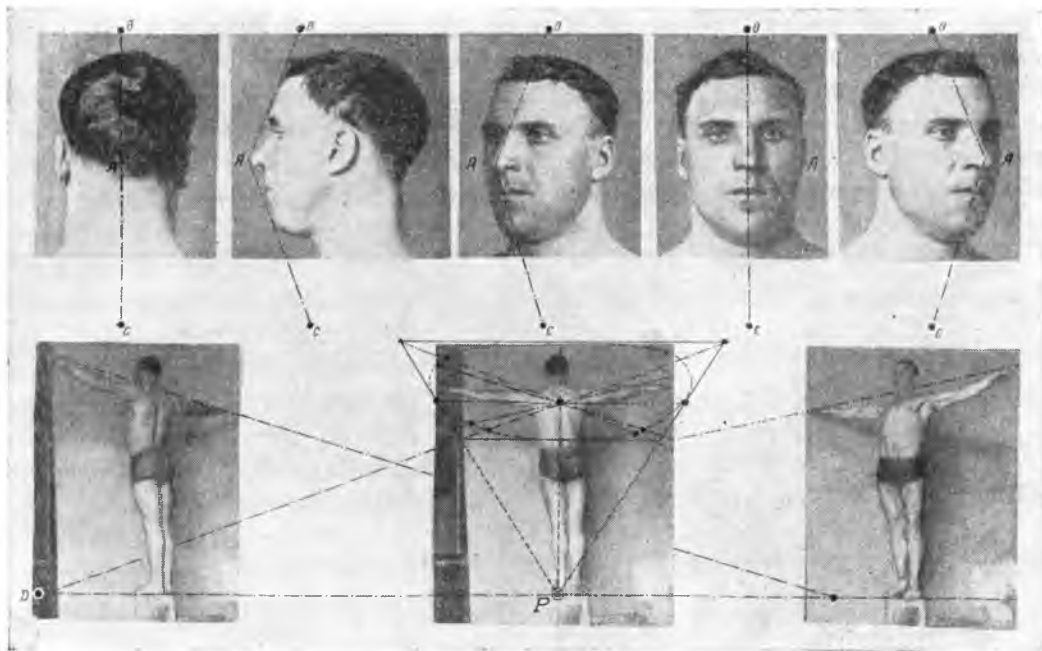


Рис. 67. Изменения лицевого угла при повороте головы.
Перспективные явления на фигуре нагурщика

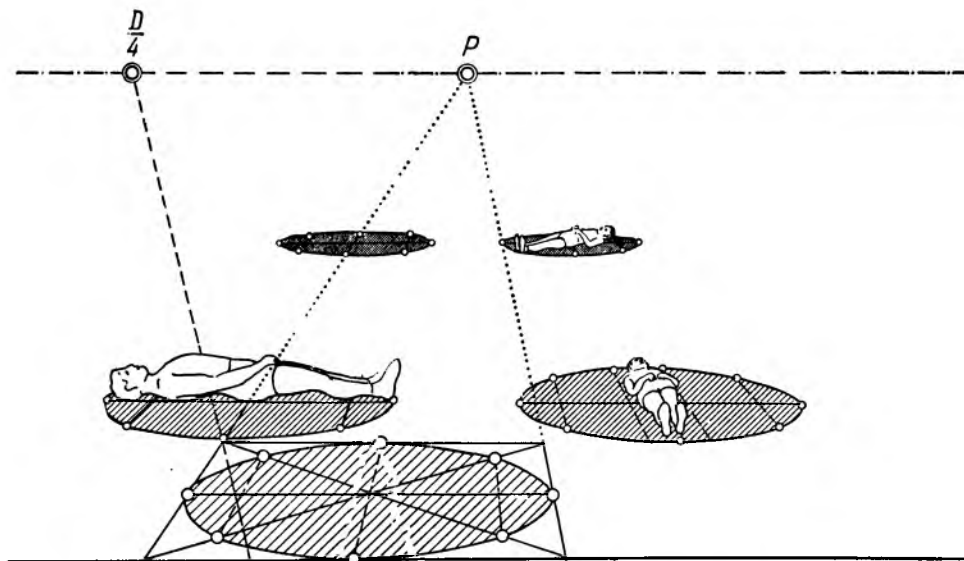


Рис. 68. Применение перспективы круга для изображения человека, лежащего на земле

первоначально намечают общую форму головы, а затем намечают на ней линиями уровень глаз, носа, рта. В зависимости от точки зрения, линии такой разметки частей головы будут или прямыми, или, чаще, кривыми линиями.

При рисовании с натуры головы или фигуры человека и животных, так же как и любых предметов, важно осознать, что везде и всегда действуют основные правила перспективы, обусловленные устройством глаз человека и закономерностями зрительных впечатлений и восприятия их нашим мозгом.

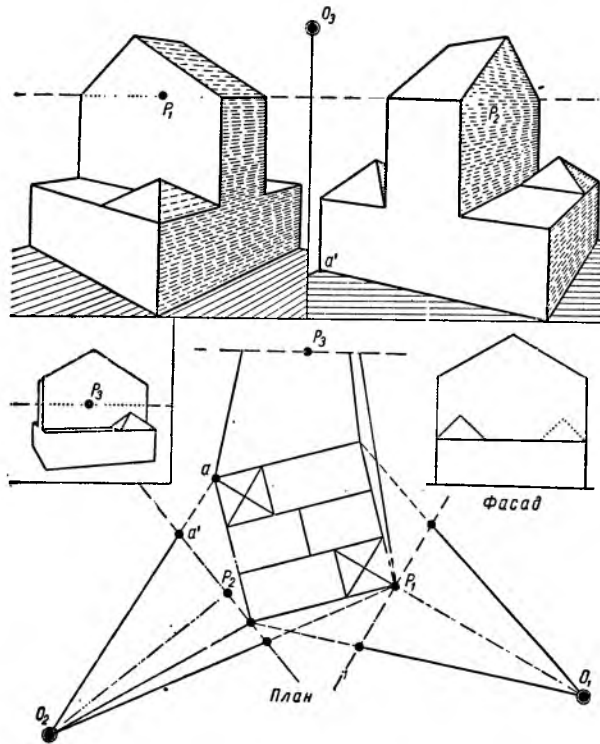


Рис. 69. Изменения перспективного изображения в зависимости от точек зрения

Каким бы сложным ни было явление реальной действительности, наблюдаемое нами при рисовании с натуры, всегда надо прежде всего ясно представить себе полностью *общую форму* предмета, изображаемого на рисунке, а не только *видимую его часть*. Рисуя предмет, который предварительно мы наблюдали с различных точек зрения и, следовательно, форму которого мы лучше знаем, мы яснее представим себе и те перспективные явления, которые вызывают изменения *видимой* нами формы предмета при наблюдении с различных точек зрения (рис. 69). Поэтому при обучении рисунку так часто применяют наброски с различных точек зрения, предшествующие длительному рисунку с того же самого объекта. Об этом особенно важно помнить при изображении *движущихся* предметов. Мы можем заставить натурщика оста-

ваться в определенной позе длительное время, достаточное для исполнения законченного рисунка. Но это возможно только для изображений человека в состоянии покоя (стоит, сидит, лежит). Животные могут позировать длительное время, когда они спят. В других состояниях животные непрерывно меняют позу, поэтому их изображения так трудны для начинающих художников. Однако дело быстро налаживается после повторного наблюдения животного с различных точек зрения и набросков по памяти при непременном условии запоминания рисующим основных пропорций фигуры этого животного.

Зрительная память поможет рисующему осознать характерные черты общей формы животного и соотношение трех основных измерений этой фигуры (по

длине, ширине и высоте), тогда уже возможно по представлению нарисовать это животное с определенной точки зрения и в определенной позе, значит, с учетом перспективных явлений.

Изучение формы изображаемого предмета необходимо и при рисовании всех видов транспорта (движущиеся поезда, автомобили, самолеты, водный транспорт) и многообразных механизмов, применяемых в промышленности и в сельском хозяйстве. В том случае, когда у художника есть достаточно четкое представление о соотношении трех основных измерений (длины, ширины и высоты) предмета, изображаемого в движении, например автомобилей, движущихся в различных направлениях, существенную помощь для избежания грубых ошибок может оказать применение перспективы окружности и масштаба высоты.

Этот способ показан на рис. 71 и 72. Он состоит в том, что по перспективной сетке в соответствующих местах рисунка делаются перспективные изображения двух окружностей с общим центром, диаметр одной из них берется равным длине, а другой — ширине изображаемого предмета.

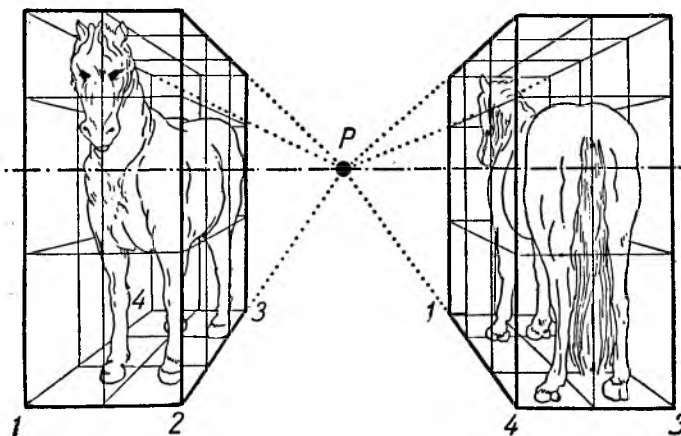


Рис. 70. Применение обертывающей поверхности для изображения лошади

Учитывая, что автомобили, да и другие виды средств передвижения движутся короткой стороной вперед и при наблюдении сверху могут быть вписаны в прямоугольник, проведем в избранном нами направлении перспективы двух параллельных прямых линий, касательных к малой окружности; как известно, они направятся в одну и ту же точку схода на линии горизонта. Точки пересечения с большой окружностью этой пары прямых линий укажут направление перспектив двух других сторон прямоугольника; соединив их прямой, найдем на линии горизонта вторую точку схода, в которую и направим линии, касательные к большой окружности.

Так мы получим перспективу прямоугольника, в который впишется автомобиль, а определив (по масштабу высот) высоту автомобиля, мы можем построить перспективу призмы, внутри которой и врисуем автомобиль. Для большей точности изображений деталей (колес, мотора и пр.) можно внутри призмы наметить и их размеры. Такое уточнение осуществляют по всем трем измерениям изображаемого предмета.

Способ *обертывающих поверхностей*, описанный ранее в этой главе по отношению к перспективным изображениям фигуры человека, применяется и при

перспективных изображениях предметов, *движущихся* в разных направлениях (все виды автотранспорта, движущиеся поезда железной дороги, водный и воздушный транспорт, сельскохозяйственные и другие машины).

В том случае, когда у художника есть достаточно четкое представление о соотношении трех основных измерений (длина, ширина, высота) предмета, изображаемого *в движении*, например движущихся в разных направлениях автомобилей, вписывание перспективы автомобиля в обертывающую его призму окажет существенную помощь для избежания грубых ошибок при работе над картиной.

Работа над перспективным рисунком по этому способу ведется в такой последовательности: устанавливают габаритные размеры данного предмета, и прямоугольник нижнего основания призмы, „обертывающей“ изображаемую сложную форму (например, автомобиль), вписывают в окружность; из того же центра проводят другую окружность, касательную к коротким сторонам прямоугольника 1—2, 3—4 (см. рис. 72), по композиционному эскизу переносят на картину размещение автомобилей и для каждого строят перспективы обеих окружностей. Размеры диаметров этих окружностей определяют по перспективному масштабу; проводят на горизонт в точку F , по направлению движения автомобиля, две перспективно-параллельные прямые, касательные к малой окружности, точки их пересечения с большой окружностью 1'; 2'; 3'; 4' укажут места вертикальных ребер призмы, „обертывающей“ автомобиль, а следовательно, и перспективное направление коротких сторон прямоугольника 1—4, 2—3; определив по масштабу высот размеры вертикальных ребер, достраивают перспективу „обертывающей“ призмы, а в нее врисовывают автомобиль.

Для уточнения размеров частей автомобиля на крупных его изображениях надо на призме наметить положение осей колес и размер диаметра последних, отделить кузов автомобиля от двигателя и прочее; все эти размеры определяются по перспективным масштабам.

Этот способ *обертывающих поверхностей* изобретен итальянскими художниками XVI века и применялся ими для изображения всадников на конях и для повторяющихся фигур в сложном движении (вроде статуи Дискобола).

Такой способ целесообразен и в практике современных художников при исполнении крупных фигур в сложных движениях, как позволяющий избежать грубых ошибок в перспективной передаче пропорции изображаемой фигуры и затраты времени на их исправление (рис. 70).

Рисунок фигуры с применением обертывающей поверхности выполняется на основании *композиционного эскиза* в следующем порядке: устанавливаются ориентировочные (там где возможно — и точные) размеры по длине, ширине и высоте изображаемой фигуры и ее положение по отношению к плоскости картины; по композиционному эскизу определяется место фигуры на картине, то есть положение на земной поверхности или на полу комнаты хотя бы одного из углов основания призмы, обертывающей фигуру; по перспективным масштабам строят перспективу этой призмы и наносят на нее плоскости и линии, уточняющие положение отдельных частей изображаемой фигуры; внутри

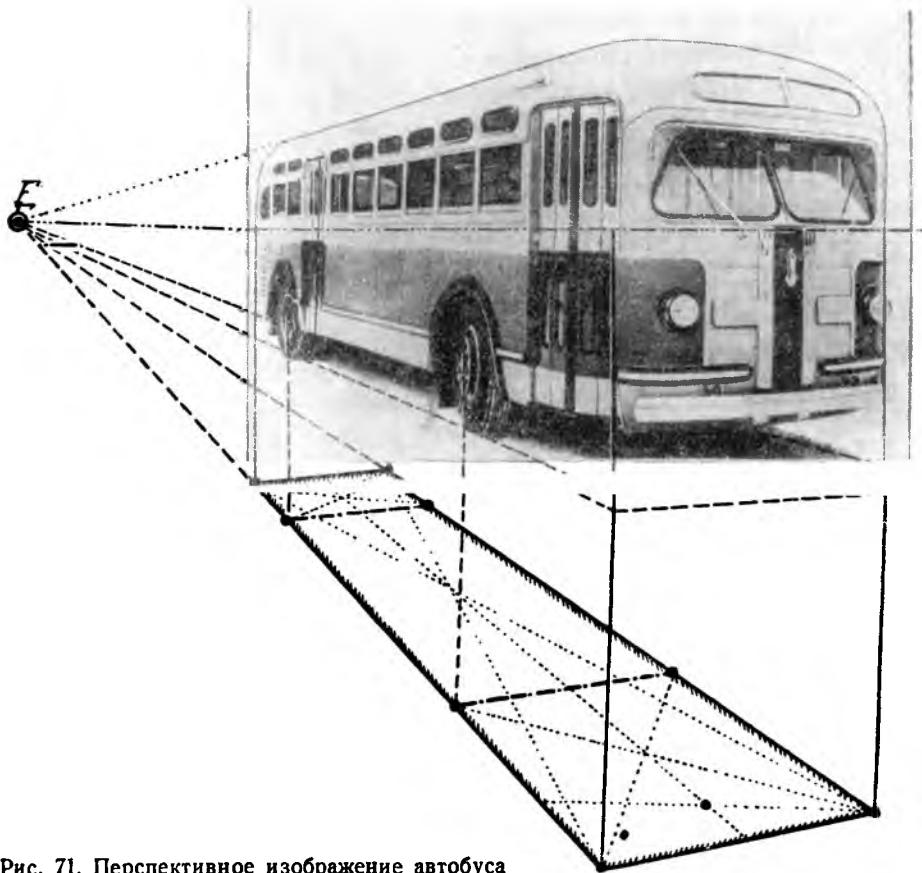


Рис. 71. Перспективное изображение автобуса

обертывающей призмы рисуют самую фигуру, начиная с изображения общих масс, а затем уже прорабатывают детали фигуры, сосредоточив внимание на выразительности рисунка.

При работе над сложной, многофигурной композицией картины или над пейзажем с изображением глубокого пространства художнику необходимо полностью продумать и осознать размещение в пространстве отдельных фигур и предметов, входящих в композицию.

Иногда художники, особенно в первой стадии работы над картиной, просто располагают фигуры и предметы, их окружающие, на поверхности бумаги или холста, не думая о целесообразном размещении элементов композиции в пространстве. Такой прием работы обычно приводит автора картины к грубым нарушениям перспективного изображения того пространства, которое необходимо для размещения всех задуманных им фигур и предметов.

Возможность грубых ошибок увеличивает то обстоятельство, что степень уменьшения размеров фигур и предметов по мере удаления их в глубину картины идет по затухающей кривой, то есть контраст по величине между оди-

наковыми фигурами первого и второго плана будет больше, чем между фигурами второго и третьего плана, и так дальше. Отсюда полезность и необходимость начинать работу с нанесения на бумагу тонкими линиями *перспективной сетки из квадратов* при избранных автором картины высоте горизонта и расстоянии до точки зрения от картины. Размер стороны квадрата сетки обычно избирается в зависимости от содержания изображения: для композиции с фигурами человека целесообразно сделать сторону квадрата равной высоте человека среднего роста, то есть примерно 1,5 м; для построения перспективы архитектурных сооружений, особенно по данным плану и фасаду, удобнее принять сторону квадрата равной 1 м.

Перспективная сетка из квадратов может быть фронтального типа и состоять из горизонтальных квадратов, расположенных так, что одна пара их сторон параллельна картине, другая пара — перпендикулярна к ней. Такая сетка удобна для тех изображений, где основными являются фигуры человека или пейзаж.

Для изображений городского пейзажа или комнат с мебелью, расположенных под случайным углом к картине, стороны квадратов перспективной сетки надо направить параллельно двум типичным направлениям стен комнаты или здания, намеченным на композиционном эскизе.

Перспективная сетка из квадратов дает точное представление о глубине пространства, изображенного на картине, а в том случае, когда сторона квадрата равна росту человека, позволяет установить без применения масштаба высот его рост по величине стороны квадрата в том месте, где расположена фигура. Применение перспективных сеток рационализирует работу художника над *этюдами с натуры*, исполняемыми для определенной картины. Очевидно, что переработка этюда при вписывании его в картину будет тем меньше, чем точнее были соблюдены условия освещения этого фрагмента картины и его место в глубине пространства.

Напомним, что Леонардо да Винчи в трактате о живописи устанавливает три категории перспективных явлений: первая из них — это *уменьшение размеров* любых предметов в зависимости от расстояния до плоскости картины; вторая категория перспективных явлений — это *изменение цвета* предметов по мере удаления в глубину пространства, изображаемого на картине; третья категория перспективных явлений — это *уменьшение контраста* между светом и тенью на изображаемом предмете также по мере удаления в глубину пространства, что обуславливает уменьшение отчетливости силуэтов предметов, находящихся вдали.

Вывод, который надо сделать из этих категорий Леонардо да Винчи, таков: при постановке натурщика необходимо позаботиться не только о совпадении с общим планом композиции позы натурщика, направления и силы света, но также и о степени удаления натурщика в глубину пространства. Этот последний признак обуславливает ту или иную насыщенность цвета, степень контраста между освещенными и теневыми частями натуры, а кроме того, и степень отчетливости моделировки деталей натуры. Ощущение глубины про-

странства возникает у зрителя в результате передачи художником на картине трех категорий перспективных явлений, а художник по перспективной сетке может осознать и уточнить место в пространстве данного фрагмента картины.

Работа с натурщика при исполнении рисунка или скульптурного этюда для включения в композицию произведения графики, живописи или рельефа требует *уточненного* композиционного эскиза; например в области живописи, кроме живописного эскиза, также и уточненного рисунка (картона), где пол-

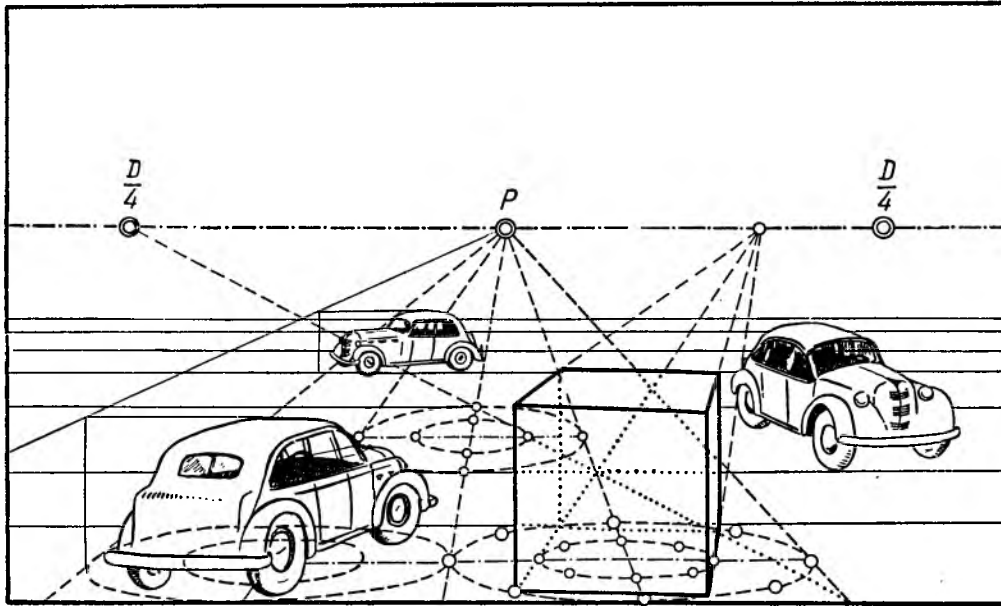


Рис. 72. Перспективное изображение движущихся автомобилей

ностью разрешены вопросы и о точке зрения, и о глубине пространства, изображаемого на картине, и о размещении в этом пространстве фигур и предметов, входящих в композицию.

Таким *перспективно выверенным* картоном необходимо руководствоваться при постановке натурщиков и предметов для работы над фрагментом картины. В каждом отдельном случае надо по картону установить место для натурщика по отношению к уровню горизонта и к точке зрения, принятой в картине, с обязательным соблюдением расстояния в *глубину* картины, намеченного на картоне. Нельзя, например, делать с натуры рисунок фрагмента сидя, когда вся картина сделана с точки зрения *стоящего* человека.

При рисовании с натуры, так же как и при композиции каждого произведения изобразительного искусства, необходимо считаться с границами *поля зрения* человека. Чтобы не нарушать реальности перспективного изображения, в рисунке, или картине, или скульптурном панно должно быть передано только

то, что человек может увидеть полностью, не поворачивая головы, то есть не прибегая к наблюдению произведения по частям с первого же момента.

Изучение процесса зрительного восприятия показало, что угол зрения у отдельных людей несколько различается. Кроме того, углы зрения по различным направлениям (вверх, вниз, вправо, влево) не одинаковы. Однако индивидуальные отличия в размерах поля зрения относительно незначительны, и художник может произвести проверку условий наблюдения данного произведения, ориентируясь на свое поле зрения. Путем опыта выяснено, что наилучшие условия для наблюдения представляет удаление точки зрения примерно вдвое большее, чем наибольшее измерение наблюдаемого художественного произведения. Такое расстояние соответствует полю ясного зрения человека.

Корректирование живописного этюда или рисунка с натуры с целью перевода его в данное перспективное построение картины проводится в двух направлениях: в отношении величины и формы изображения и в отношении цвета. То и другое требуется только в том случае, если самый этюд или рисунок был сделан без учета пространственного расположения данной фигуры в общем композиционном замысле, например, натурщик для этюда был поставлен в позе и условиях освещения, соответствующих общей композиции, но сделан с расстояния, не совпадающего с глубиной удаления от наблюдателя этой фигуры в картине. Поправка такого этюда при вписывании в картину сведется к определению в картине (по масштабу глубины) размера данной фигуры и наброску ее схематического абриса. Затем этюд уменьшается или увеличивается до размера найденного абриса.

В цветовом отношении поправка этюда идет в смысле изменения цвета в зависимости от расстояния: более полное звучание цвета на первом плане и постепенная приглушенность цвета по мере удаления в глубину картины (воздушная перспектива). Следует отметить, что в отношении *размера* фигуры построение ее по масштабу глубины будет вполне точным; изменение цвета определяется только по чувству, проверкой сочетания этой фигуры с окружающей ее средой.

ЗНАЧЕНИЕ ПЕРСПЕКТИВЫ, КАК ОДНОГО ИЗ ЭЛЕМЕНТОВ КОМПОЗИЦИИ РИСУНКА

В первых главах этого пособия мы ограничивались описанием того, как применять правила перспективы при рисовании с натуры и в процессе композиционной работы. Однако этим далеко не исчерпывается значение перспективы для художника: умение целесообразно применять эти правила в своей творческой композиционной работе имеет весьма большое значение для каждого художника. Перспектива — это одно из средств выразительного и наиболее полного раскрытия содержания художественного произведения.

Если художник, даже только начинающий свою творческую работу, попробует передать своим рисунком то, что его особенно взволновало из многих замечательных явлений нашей советской действительности, хотя бы

одну из многих сцен трудового героизма или воссоздать новые черты в пейзаже, как следствие работы по преобразованию природы многонациональным коллективом граждан Советского Союза, — художнику надо будет найти полноценные средства для выражения своего замысла. Среди них существенное значение имеет выбор той или иной точки зрения, высокого или низкого горизонта, применение углового или фронтального вида, определенных условий освещения, — вообще перспективных условий изображения, а все это влияет на характер композиции, на силу ее воздействия на зрителя. Художники уже давно пользуются перспективными линиями для *направления внимания зрителя* на определенное место картины или рисунка, туда, где находится главное изображение в этой композиции. Так, например, В. И. Суриков на картинах „Боярыня Морозова“ и „Меншиков в Березове“ помещает горизонт на уровне глаз центральных фигур композиции (Морозовой, Меншикова). Сравнивая перспективные явления на этих двух картинах, убеждаешься, что Меншиков написан с точки зрения, значительно более близкой к картине, чем „Боярыня Морозова“: линии балки потолка и полка на стенах позволяют определить точку схода и точку отдаления, значит, указывают расстояние от точки зрения до картины, равное ее диагонали, а „Боярыня Морозова“ написана с точки зрения, находящейся примерно на расстоянии почти двух диагоналей этой картины (рис. 73 и 74).

И. Е. Репин на картине „Иван Грозный и сын его Иван 16 ноября 1581 г.“ (рис. 75) помещает голову Грозного в центральной точке *P*, применяя классический прием направления внимания зрителя на композиционный центр картины. Определив точки схода стены, мебели и каймы на ковре, можно найти и отдаление точки зрения от картины; эта точка находится на наименьшем расстоянии от зрителя до картины, едва достаточном для того, чтобы охватить взглядом всю картину. Зритель как бы присутствует в этом самом зале и является очевидцем события, изображенного на картине.

Высокий горизонт увеличивает плоскость пола, на которой разворачивается трагический сюжет картины. Отдаление точки зрения от картины примерно равно диагонали картины.

Можно привести еще много примеров, подтверждающих возможность использования перспективы для организации процесса рассматривания картины зрителем, для установления связи с ним в целях воздействия на зрителя, соответствующего замыслу художника.

Значение перспективы, как одного из элементов композиции картины, можно проследить, начиная с эпохи Возрождения, на произведениях живописи, графики и на рельефах. Выбор того или иного уровня горизонта, расстояние от точки зрения до картины, применение фронтального или углового вида существенно влияют на характер композиции, вызывая у зрителя ощущение монументальности композиции или делая его как бы непосредственным участником события, изображенного на картине, или сторонним наблюдателем, или организуя процесс восприятия зрителем произведения искусства путем направления внимания зрителя на определенное место картины, где находится главная фигура этой картины.

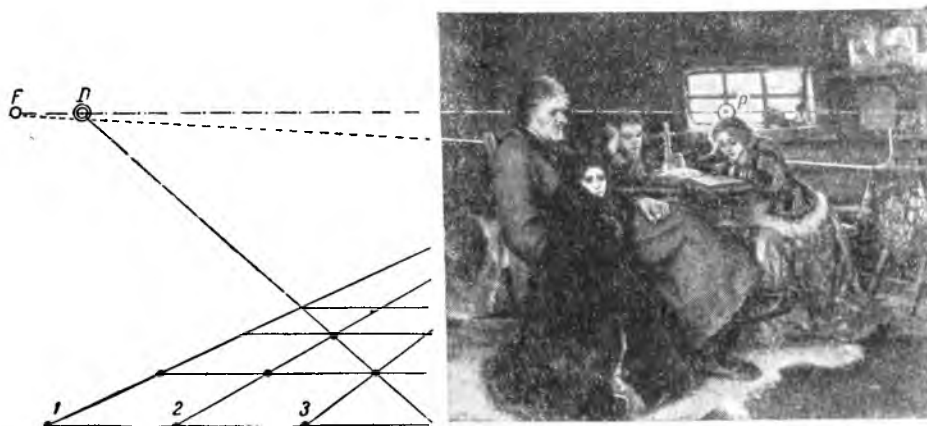


Рис. 73. В. Суриков. „Меншиков в Березове“. Перспективный анализ

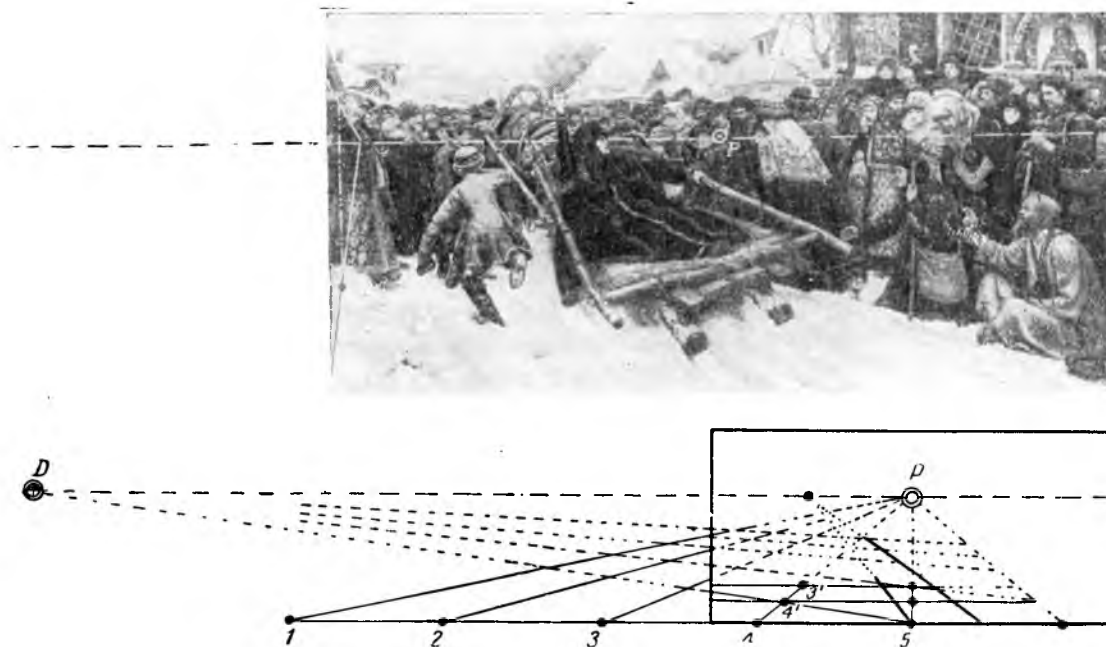


Рис. 74. В. Суриков. „Боярыня Морозова“. Перспективный анализ

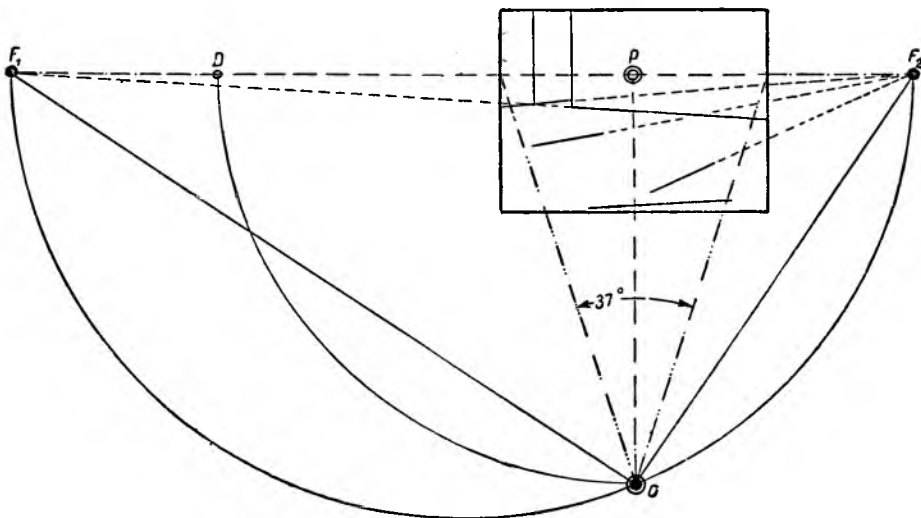
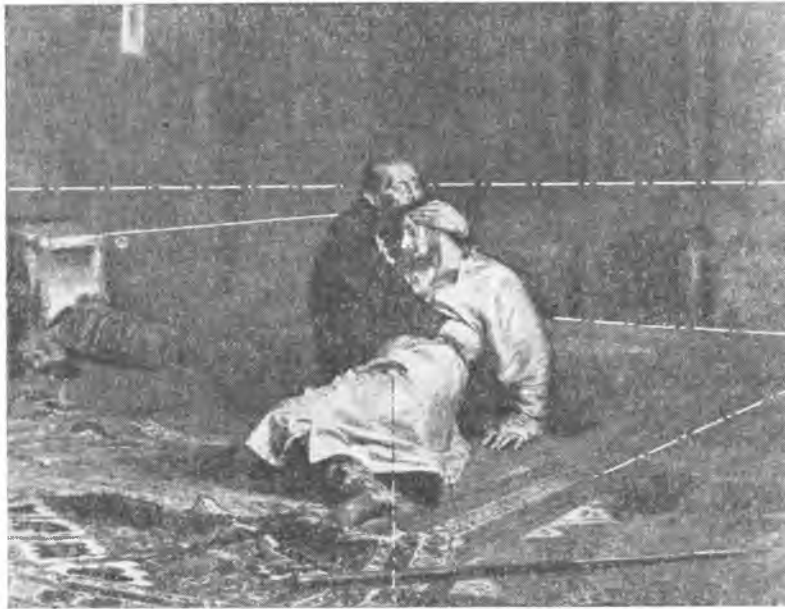


Рис. 75. И. Репин. „Иван Грозный и сын его Иван 16 ноября 1581 г.“
Перспективный анализ

В первый период изучения перспективы как метода изображения пространства на картинах итальянских художников XV века мы находим ряд примеров перспективных изображений, не совпадающих с нашими зрительными впечатлениями. Правила перспективы соблюдаются, но без учета нормальных условий зрительного восприятия.

Одним из признаков нарушения этих условий является резкое уменьшение величины фигуры человека по мере удаления в глубину картины; такое перспективное построение сделано на картине Кривелли „Благовещение“ (рис. 76). Горизонт взят на уровне глаз стоящего человека, поэтому головы трех коленопреклоненных фигур ниже горизонта, точка зрения смещена к левому краю картины, и две фигуры слева вписаны в треугольник линий, сходящихся в P (нижних краев стен). Фигуру Марии, по теме композиции являющуюся центральной, не сразу находишь среди массы деталей: пышной орнаментации здания, ковра, павлина и прочее. Художник помогает зрителю увидеть Марию лучом света — светлой прямой линией, направленной к ее голове.



Рис. 76. К. Кривелли. „Благовещение“. Перспективный анализ



Рис. 77. Антонелло да Мессина. „Св. Себастьян“. Перспективный анализ

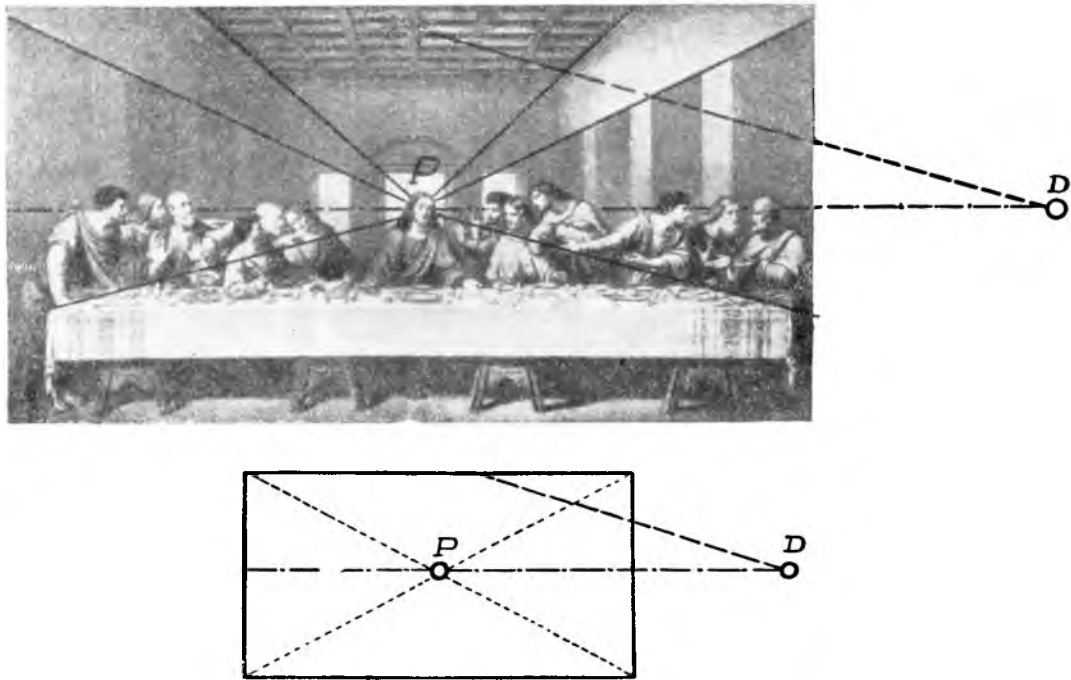


Рис. 78. Леонардо да Винчи. „Тайная вечеря“. Перспективный анализ

Репродукция с картины Антонелло да Мессина „Св. Себастьян“ (рис. 77) подтверждает, что реальность перспективного изображения возрастает по мере приближения к нормальным условиям зрительного восприятия глазами человека. Точка зрения удалена почти на две диагонали картины, что соответствует углу зрения в 28° .

Известно, что художники эпохи Возрождения часто использовали направление в точку схода прямых линий архитектурных фрагментов картины как средство направить внимание зрителя на ее композиционный центр.

Леонардо да Винчи в своей „Тайной вечери“ (рис. 78) помещает голову Христа в центральной точке схода на линии горизонта и направляет внимание зрителя на этот центр композиции всеми перспективными линиями потолка, стен и стола.

Следует отметить, что руки и головы апостолов справа и слева от Христа вписаны между линией горизонта и продолжением краев стола, направленных в центральную точку схода P .

Рафаэль на картинах „Изгнание Геллиодора“ в Ватикане (рис. 79), „Афинская школа“ (философия) и в композициях других произведений также применяет этот прием, направляя внимание зрителя на композиционный центр картины перспективными линиями карниза, плит пола и прочего. Композицию картины „Обручение Марии“ (рис. 80) Рафаэль строит, применяя высокий



Рис. 79. Рафаэль. „Изгнание Гелиодора“. Перспективный анализ

горизонт. Фигуры первого плана написаны значительно ниже горизонта, однако и здесь в перспективные линии плит пола вписаны три центральные фигуры, а фигура наклонившегося человека на первом плане продолжает правую из перспективных линий, ограничивающих центральную группу.

На всех этих картинах архитектурные части композиции изображены во фронтальном положении, основная ось композиции совпадает с осью картины, точка зрения удалена от картины на расстояние, *большее* диагонали картины.

Возвращаясь к обзору форм использования перспективы в композициях русских художников, следует отметить, что картины художников XVIII века свидетельствуют о совершенном знании ими перспективы, обеспечивающем реальность изображения, его соответствие нормальным условиям зрительных восприятий.

М. Шибанов пишет „Сговор“ с точки зрения человека, сидящего ближе к левому краю картины, на уровне глаз группы фигур первого плана (рис. 81). Комната изображена художником во фронтальном положении; перспективная линия карниза занавеси направляет внимание зрителя к лицу невесты, фигура которой выделена и освещением.

И. Фирсов изображает „Юного живописца“ также с точки зрения человека, сидящего ближе к левому краю картины, но этот зритель — *взрослый*, его глаза находятся выше детей — и мальчика живописца и девочки, позирующей для портрета. Комната изображена во фронтальном положении (рис. 82).

„Вид Дворцовой набережной от Петропавловской крепости“ Ф. Я. Алексева сделан с точки зрения, находящейся примерно на уровне четверти высоты картины. Это подчеркивает монументальность зданий Дворцовой набережной (рис. 84). С. Ф. Шедрин применяет две точки схода горизонталей, изображая изгиб террасы на берегу моря (рис. 83).

П. А. Федотов на картине „Завтрак аристократа“ подчеркивает линиями стола то место на горизонте, где написана голова центральной фигуры композиции. Художник пишет картину с точки зрения, удаленной на расстояние, *меньшее* диагонали картины, как бы наблюдая сцену через окно, откуда падает свет на фигуру и пол возле нее. Близкая к картине точка зрения вызвала подчеркнутые перспективные явления: крутой сход горизонталей в точку *P*, что в свою очередь создает впечатление пола, поднимающегося к дальней стене комнаты (рис. 85).

На картине Федотова „Вдовушка“ (рис. 86) менее заметны перспективные явления, обусловленные коротким расстоянием от точки зрения до картины. Повидимому, нарушение художником нормальных условий зрительного восприятия вызвано задачей изображения небольших комнат, на первой картине во фронтальном, а во второй — в угловом положении.

На картине Н. Н. Ге „Петр I допрашивает царевича Алексея в Петергофе“ (рис. 87) точка зрения расположена против середины картины, на уровне глаз Петра и примерно на расстоянии $\frac{4}{5}$ диагонали картины, то есть на



Рис. 80. Рафаэль. „Обручение Марии“. Перспективный анализ



Рис. 81. М. Шибанов. „Сговор“. Перспективный анализ

расстоянии, не позволяющем увидеть полностью всё изображение. Эти условия композиции картины определены методом *малой картины* (рис. 87)

Сравнение перспективных условий композиции на картинах И. Е. Репина „Отказ от исповеди“, „Арест пропагандиста“, „Не ждали“ и „Портрет Л. Н. Толстого“ показывает, как тщательно продумывал Репин реальные условия наблюдения того, что изображено на картине.

Сцену „Отказ от исповеди“ (рис. 88), происходящую в тесной камере, можно было увидеть только *извне* — в глазок тюремной двери. Точка зрения для этой композиции удалена на *полторы диагонали картины*, чем обусловлены спокойные (без резких перспективных явлений) линии кровати, на которой сидит осужденный, эти линии подчеркивают мужественное спокойствие смертника. Голова его, так же как и голова Грозного, находится на линии горизонта, опять опущенного вниз от верхнего края картины примерно на $\frac{1}{3}$ ее высоты.

Также только *извне*, через окно, можно было увидеть и сцену „Ареста пропагандиста“ (рис. 89), как и сделал Репин. Это подтверждается освещенной

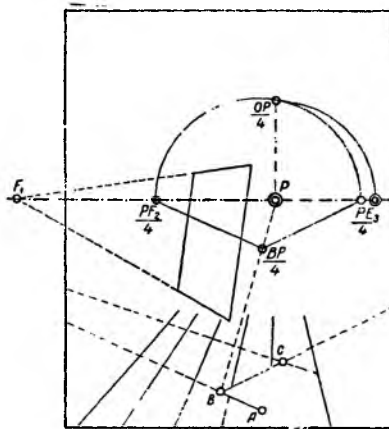


Рис. 82. И. Фирсов. «Юный живописец». Перспективный анализ

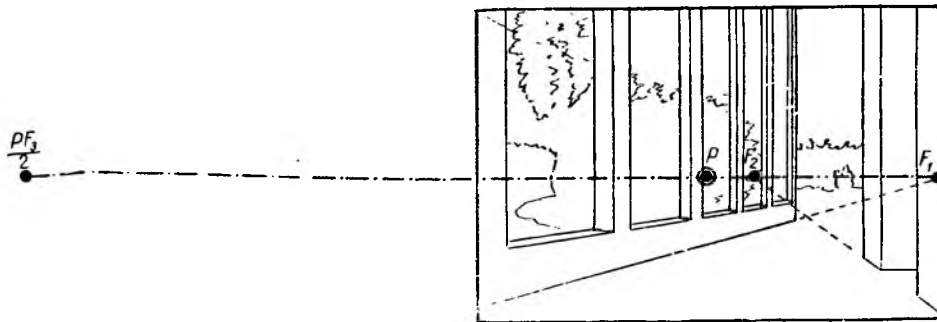
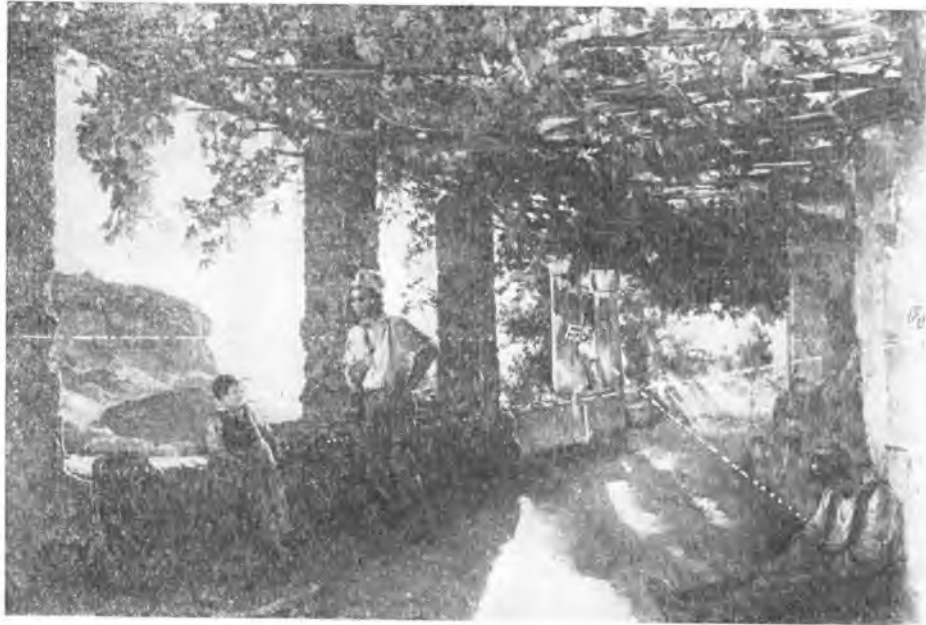


Рис. 83. С. Щедрин. „Терраса на берегу моря“. Перспективный анализ

спереди фигурой чиновника, читающего листовку, на уровне глаз которого проходит линия горизонта с точкой P , сдвинутой к левому краю картины так, что перспективная линия, у потолка по правой стене, направляет внимание зрителя к голове пропагандиста. Расстояние от картины до точки зрения (PD) едва достаточно для охвата взглядом всей картины, чем обусловлена некоторая преувеличенность перспективных явлений, создающих впечатление слишком большой избы.

Композиция картины „Не ждали“ (рис. 90) сделана с более низкого горизонта (все же ближе к верхнему краю картины). Центральная точка схода P сдвинута влево так, что головы двух главных фигур композиции находятся на продолжении линии потолка. Это композиционный прием, примененный

художником для направления внимания зрителя на центральные фигуры сюжета картины.

На портрете Л. Н. Толстого (рис. 91) голова писателя расположена на линии горизонта, проведенного на первой сверху трети высоты картины. Портрет написан с точки зрения человека, который сидел в той же комнате, имея возможность увидеть все изображенное на портрете (PD = диагонали картины).

Репин применил *фронтальное* изображение комнаты (задняя стена параллельна плоскости картины) на картинах „Арест пропагандиста“, „Не ждали“ и на портрете Л. Н. Толстого и *угловое* — на картинах „Отказ от исповеди“ и „Иван Грозный“.

Г. К. Савицкий строит композицию картины „В первые дни Октября“ (рис. 94) при линии горизонта, проходящей на уровне глаз красногвардейца, сидящего на ящике. Линиями построек — ограды в первой части картины и домов в глубине — художник передает изгиб улицы вдаль по отношению к ограде, отражая характер застройки старого города (эти два элемента композиции имеют разные точки схода).

Б. В. Иогансон применяет в композиции картины „Допрос коммунистов“ (рис. 92) высокий горизонт, чем обусловлена большая плоскость пола, по-



Рис. 84. Ф. Алексеев. „Вид Дворцовой набережной от Петропавловской крепости“. Перспективный анализ

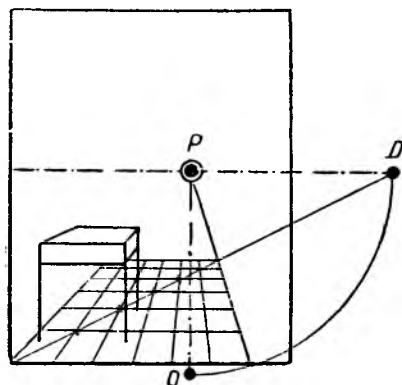


Рис. 85. П. Федотов. „Завтрак аристократа“. Перспективный анализ

крытого ковром. Фигуры коммунистов — мужчины и женщины — возвышаются над белогвардейским генералом, сидящим в кресле. Точка зрения приближена к картине и рассчитана, повидимому, на наблюдателя, находящегося позади генерала и недалеко от него. Резко выраженные перспективные явления в данном примере усиливают выразительность композиции.

Кукрыниксы (М. В. Куприянов, П. Н. Крылов и Н. А. Соколов) на картине „Конец“ помещают горизонт на середине высоты картины — на уровне глаз правой крайней фигуры композиции. Плиты паркета пола и другие перспективные линии указывают, что точка зрения взята художниками ближе к левому краю картины и приближена к ней. Верхний край открытой бронированной двери направлен к голове Гитлера, продолжение этой линии приводит к голове генерала, сидящего на первом плане, и совпадает с направлением его руки от плеча до локтя.

Приведенными примерами далеко не исчерпывается возможность использования перспективы в плане организации процесса рассматривания картины, усиления выразительности композиции, установления связи между картиной и зрителем в целях воздействия на него, соответствующего замыслу художника.

Развеска картин, обеспечивающая нормальные условия их рас-

сматривания, имеет важное значение. Надо обеспечить такие условия, чтобы у зрителя при рассматривании картины получалась иллюзия пространственных форм примерно такая же, какую стремился создать художник при испол-

нении картины. Это значит, что *наилучшей точкой зрения* для рассматривания картины будет та, с которой она выполнялась. Тогда будут соблюдены все нормальные условия, необходимые для зрительного восприятия: горизонт, главная точка на нем и расстояние от картины до зрителя окажутся тождественны у зрителя с художником — автором картины.

При нарушении этих условий зритель получает впечатление от картины, не соответствующее замыслу художника. При движении зрителя вдоль большой картины при нормальном удалении от нее высоты фигур людей будут восприниматься в соответствии с замыслом художника, изображения же горизонтальных прямых углов прямоугольных предметов искажаться, и ощущение прямоугольности вещей не будет возникать у зрителя. Поэтому желательно обеспечивать для больших картин не только достаточное пространство перед картиной для наблюдения, но и границу для приближения зрителя к картине, переход которой помешает целостному восприятию произведения искусства живописи (да и скульптуры).

Угол наклона при развеске небольших картин должен быть таким, чтобы плоскость картины была перпендикулярна к главному лучу зрения при

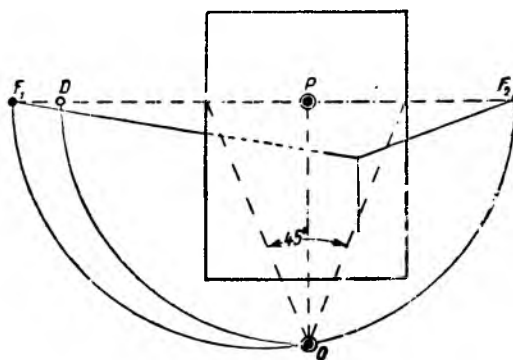


Рис. 86. П. Федотов. „Вдовушка“. Перспективный анализ

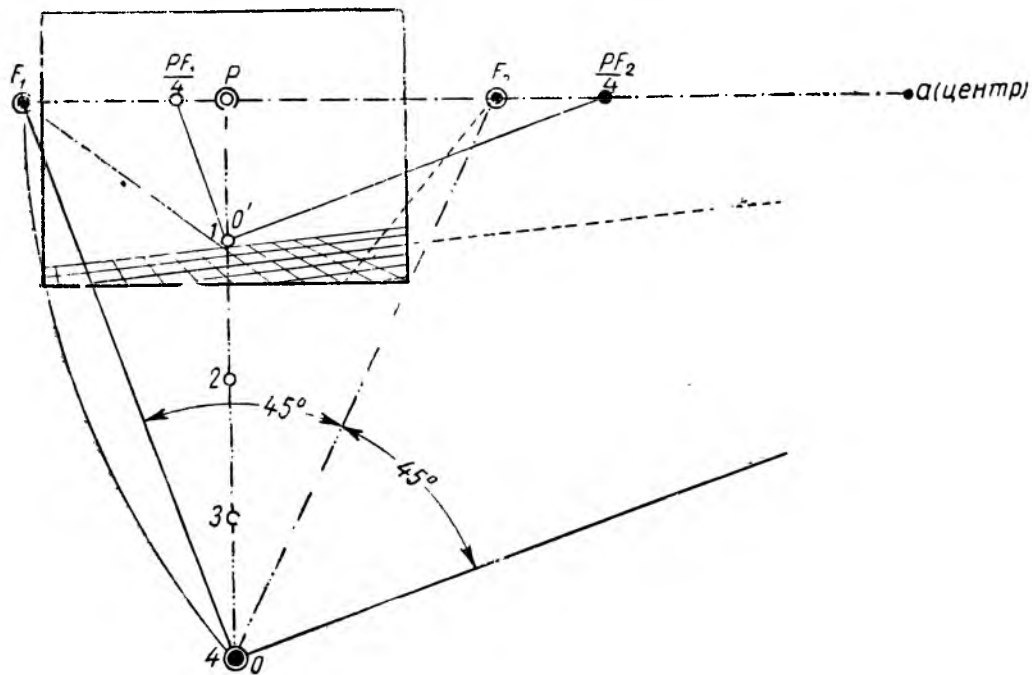
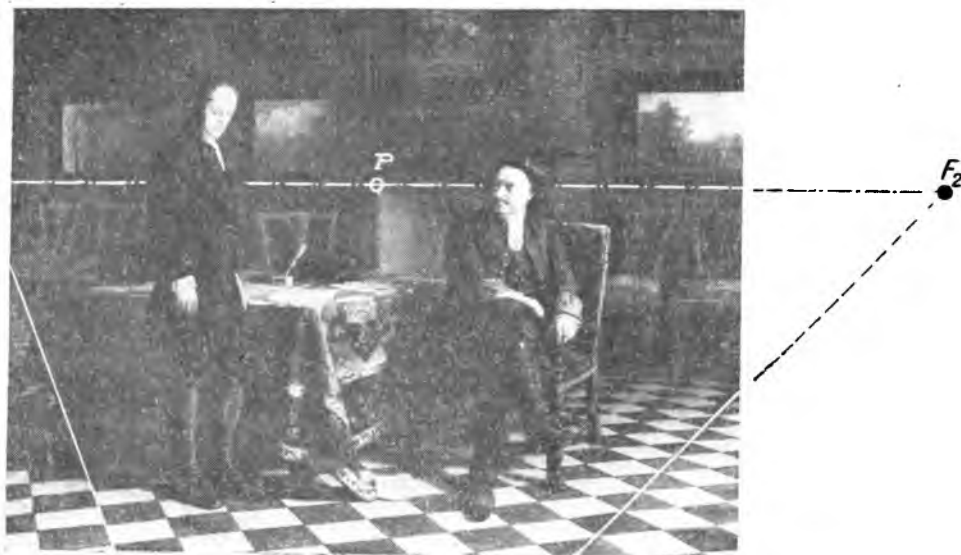


Рис. 87. Н. Г. е. „Петр I допрашивает царевича Алексея в Петергофе“. Перспективный анализ

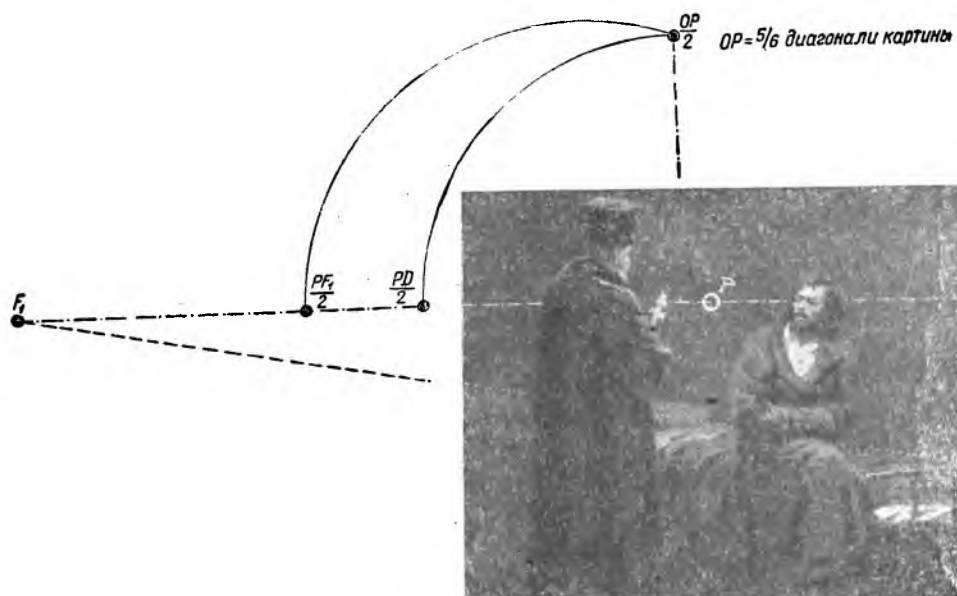


Рис. 88. И. Репин. „Отказ от исповеди“. Перспективный анализ



Рис. 89. И. Репин. „Арест пропагандиста“. Перспективный анализ

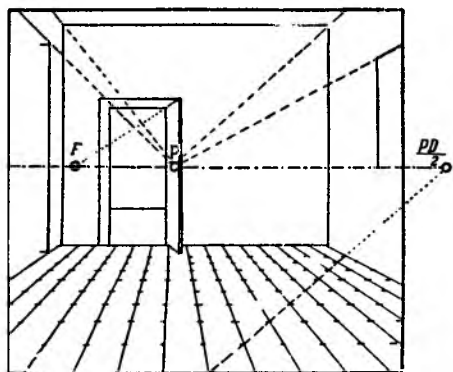


Рис. 90. И. Репин. „Не ждали“. Перспективный анализ

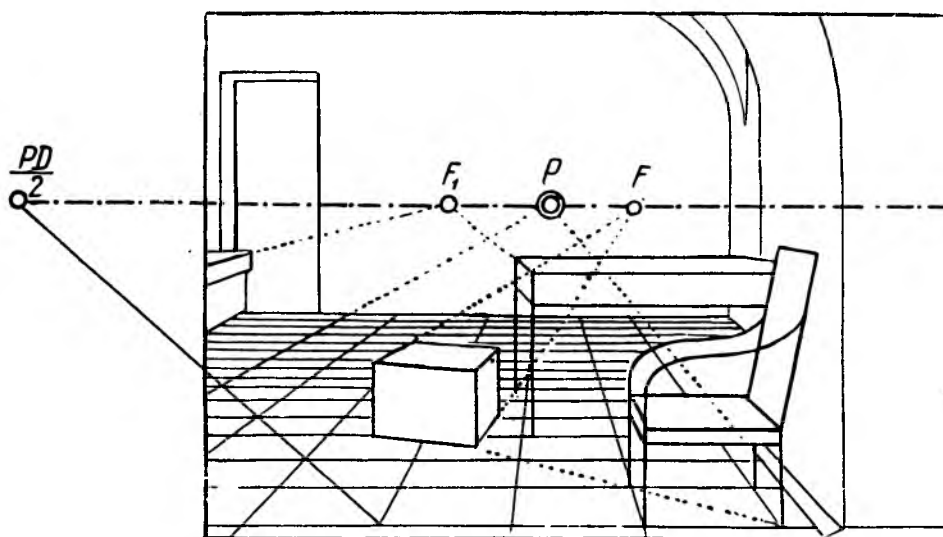


Рис. 91. И. Репин. „Л. Н. Толстой в кабинете“. Перспективный анализ

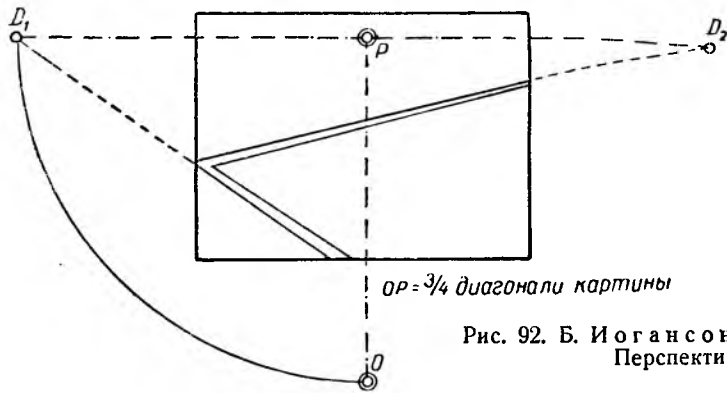
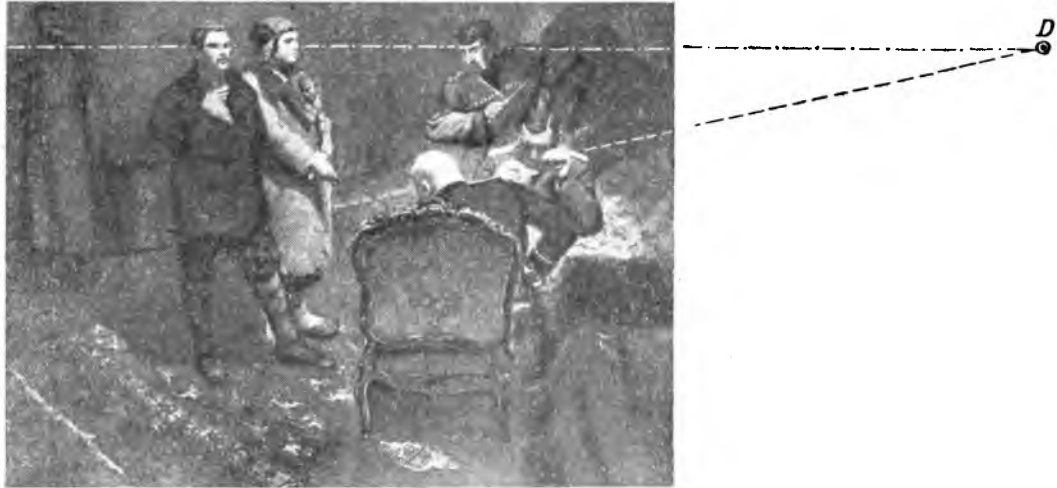


Рис. 92. Б. Иогансон. „Допрос коммунистов“. Перспективный анализ

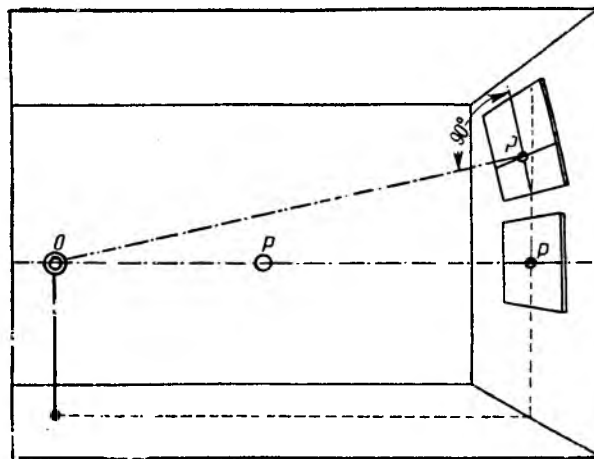


Рис. 93. Условия развески картин

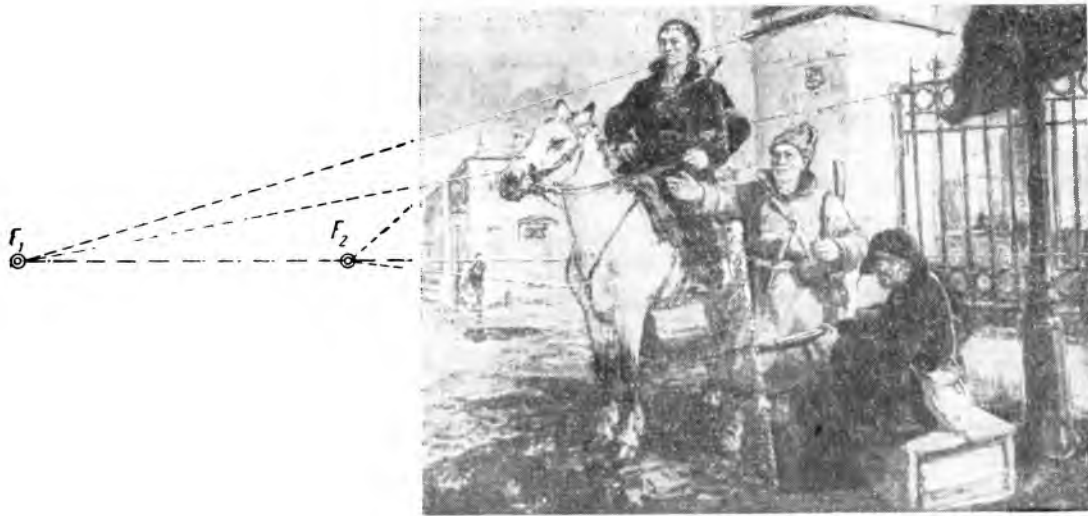


Рис. 94. Г. Савицкий. „В первые дни Октября“. Перспективный анализ

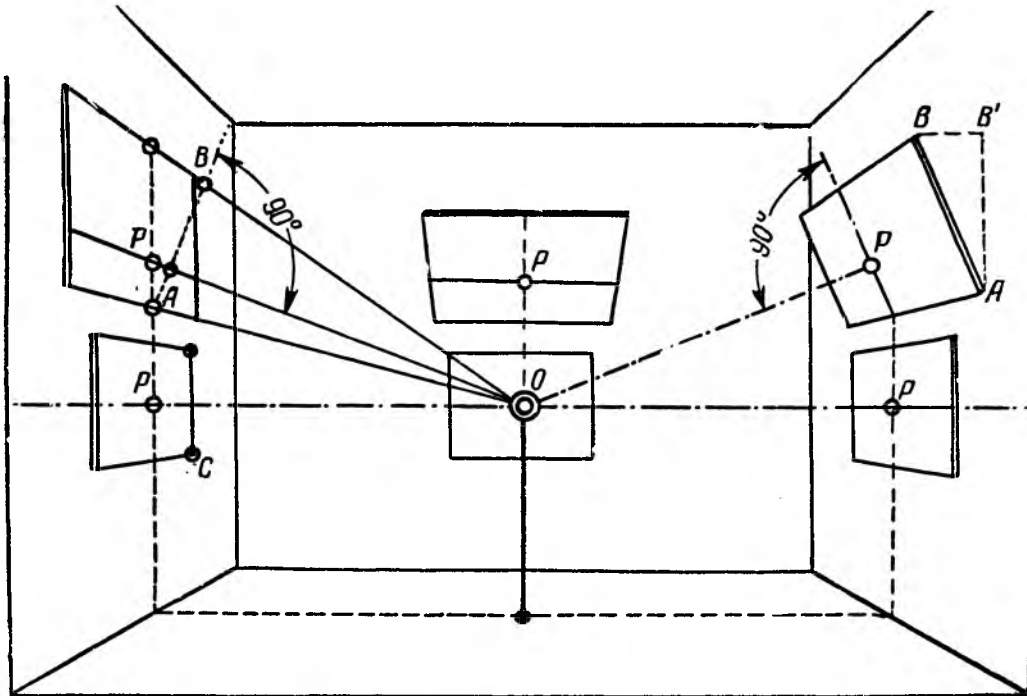


Рис. 95. Условия развески картин

рассматривании картины (рис. 93, 95). Угол наклона тех же картин будет меняться в зависимости от размеров помещения, вернее, от размеров пространства перед картиной.

По отношению к *источнику света* целесообразно вешать картину так, чтобы направление лучей света в натуре совпадало с направлением света, изображенным на картине. Рассеянный верхний свет обеспечивает наилучшие условия освещения картин. В комнате с окнами лучшие условия освещения создаются для картин, размещенных на стенах, перпендикулярных к стене с окнами. Простенки между окнами неудобны для развески картин, так как зритель ослепляет свет из окон, а картина остается в тени.

Блеск картин, написанных масляными красками, не воспринимается зрителем при условии, если лучи света, отражаясь от картины, не будут попадать в глаз зрителя. При определенной ширине помещения можно рассчитать наклон картин, обеспечивающий это условие.

ГЛАВА ШЕСТАЯ

ПРИЕМЫ ПОСТРОЕНИЯ ПЕРСПЕКТИВНЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ РАЗЛИЧНЫХ ПРЕДМЕТОВ ПРОСТЫМИ СПОСОБАМИ

В процессе практической работы архитекторов и художников открыт ряд приемов построения перспективных изображений, уменьшающих затраты на них труда и времени.

Эти способы, упрощающие построение перспектив, направлены на решение следующих групп задач: на построение *без точек схода* перспектив взаимно параллельных прямых и прямых углов, расположенных в пространстве в горизонтальных плоскостях и наклонных к картине под любым углом; *деление* перспектив прямых линий и прямоугольников на равные и пропорциональные части; построение перспективы окружности и предметов с кривыми поверхностями; сокращение числа *вспомогательных* построений; упрощенные способы изображения в перспективе *явлений освещения*.

1. Построение *без точек схода* перспектив взаимно параллельных линий и прямых углов, расположенных в пространстве под любым углом наклона к картине.

Среди способов, упрощающих решение задач, указанных в заголовке, прежде всего следует отметить возможность широкого использования для этой цели *перспективной сетки из квадратов* в ее простейшем виде, когда одни стороны квадратов сетки *параллельны* к картине, а другие *перпендикулярны* к ней.

Такие перспективные сетки могут быть построены на горизонтальных, вертикальных и наклонных плоскостях, при том с помощью такой части расстояния от точки зрения до картины, которая помещается в рамке картины. На рис. 96 показано, что на сетке из квадратов могут быть изображены прямоугольники в различных поворотах к *горизонтали*, если взаимно перпендикулярные стороны их сделать *диагоналями* вспомогательных прямоугольников с различным отношением сторон, например, 1:2, 1:3, 1:5 и т. д., каждый раз вписывая

изображаемый в перспективе квадрат или прямоугольник в перспективную сетку. Точные *размеры* изображаемой фигуры определяются или обычным приемом при помощи *точек деления* (см. третью главу), или *показателя искажения размеров* при данном наклоне горизонтальной прямой к плоскости картины. Такой показатель искажения размеров можно установить, вычертив в определенном масштабе прямую длиной в 1 м и в требуемом наклоне к горизонтали, а затем спроектировав концы этой прямой на горизонталь (см. рис. 96). Полученный в результате такого построения показатель искажения используется для измерения длины всех горизонтальных прямых данного *наклона к картине*.

Как видно из рис. 97, угол наклона к горизонтали диагоналей прямоугольников становится все меньше по мере удлинения одной из сторон этих прямоугольников. На перспективном изображении такое уменьшение угла наклона прямой по отношению к основанию картины приводит к все большему удалению от точки *P* по горизонтали точек схода перспектив этих линий, значит, к размещению точек схода далеко за рамкой картины. Но эти точки схода станут ненужными, если мы сделаем перспективные изображения линий, показанных на рис. 96, по квадратам перспективной сетки, приняв данные линии за диагонали прямоугольников с соответствующим отношением сторон. Построение будет *точным* и значительно менее трудоемким, несмотря на то, что мы обошлись без точек схода.

На рис. 96 сделаны по этому способу перспективы призматических предметов в различных поворотах к плоскости картины. *Размеры* предметов переданы в перспективе для горизонталей при помощи двух показателей искажения, а для вертикалей — по обычному масштабу высоты.

Такой прием врисовывания в квадраты перспективной сетки горизонтальных линий, *наклонных* к плоскости картины, удобен для изображения по данному плану перспектив: группы зданий, комнат с мебелью и т. п.

Построение перспективы прямого угла в заданном повороте к картине может быть сделано и путем вписывания угла в два прямоугольника (см. рис. 30, IV, V) так, чтобы у них была *общей* сторона, проходящая через вершину угла, а стороны данного прямого угла стали диагоналями вспомогательных прямоугольников. Построив перспективу обоих вспомогательных прямоугольников с диагоналями *ав* и *ас*, мы получим изображение в перспективе и данного прямого угла.

Способ проверки правильности изображения прямого угла, нарисованного с натуры или намеченного на эскизе композиции, основан на теореме геометрии, доказывающей, что вписанный угол, опирающийся на диаметр, — *прямой*.

Для проверки угла *вас*, нарисованного с натуры, продолжают обе его стороны до пересечения с горизонтом, находя *точки схода* сторон; расстояние между точками схода ($F_1 F_2$) делят пополам и вычерчивают полуокружность радиусом, равным $1/2$ расстояния между точками схода; в точке *P* строят перпендикуляр *PA* до встречи с полуокружностью, который при *правильной* перспективе прямого угла *должен быть равен PD* (то есть расстоянию от точки зре-

ния до картины). Если же PA меньше или больше PD , нарисованный угол *не прямой*; для исправления угла обычно одну из точек схода оставляют на месте, а другую находят, сделав $PA = PD$ и построив в точке A прямой угол так, чтобы одна его сторона направлялась в оставленную точку схода, а другую сторону доводят до горизонта, получая таким образом другую точку

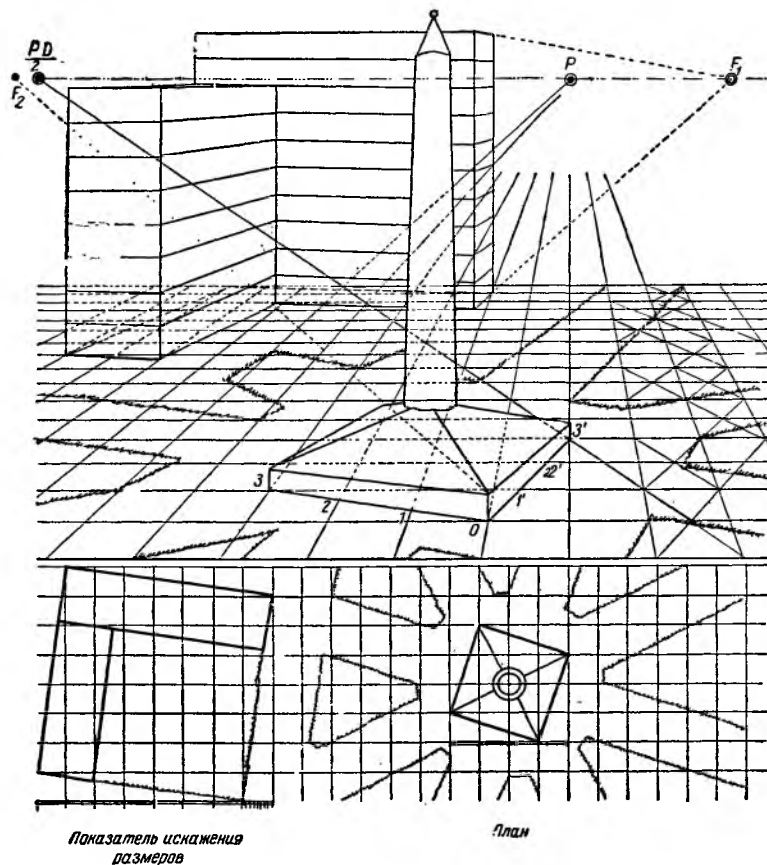


Рис. 96. Применение перспективной сетки из квадратов для изображения прямоугольных предметов в различных положениях к картине

схода. Выбор *сохраняемой* точки схода определяется соображениями меньшего количества поправок нарисованного.

Построение без точек схода перспектив взаимно параллельных прямых, расположенных на *равных* расстояниях одна от другой (линии этажей здания, паркета пола и т. п.), осуществляют при помощи двух вспомогательных прямых, *параллельных* основанию картины и *пересекающих* данную перспективу прямой; по перспективному масштабу находят изменение заданного расстояния между линиями по мере удаления в глубину пространства и соответствующую

величину откладывают циркулем на каждой из вспомогательных прямых; соединив первое деление одной прямой с первым на другой, а второе со вторым и т. д., мы получим перспективы ряда взаимно параллельных прямых. Это построение может быть применено к изображению ряда взаимно параллельных прямых, *наклонных* к плоскости картины (восходящих или нисходящих), так как *степень уменьшения расстояния* между перспективами взаимно параллельных прямых зависит только от удаления вспомогательных линий в глубину пространства.

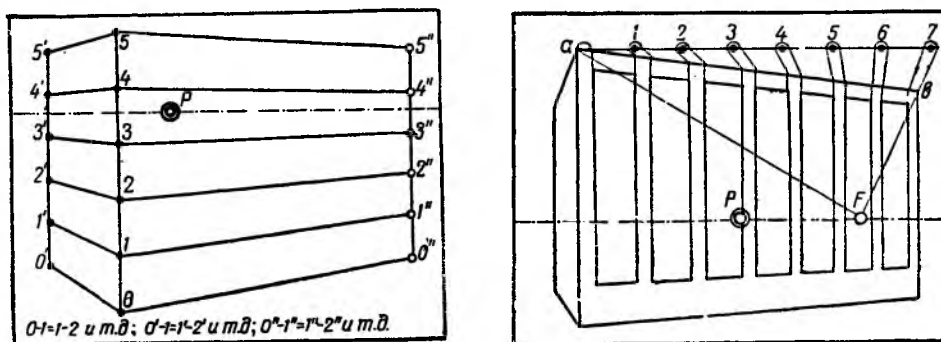


Рис. 97. Деление перспективы горизонтальной прямой на равные и пропорциональные части

Линии этажей здания на его перспективе находят, поделив вертикальные ребра здания циркулем на равные или пропорциональные части и соединив прямыми соответствующие деления (см. рис. 97).

Для деления перспективы прямой линии на *равные* части проводят через один из концов линии горизонтальную прямую, откладывают на ней циркулем столько равных отрезков, на сколько частей надо разделить данную прямую; последнее деление вспомогательной прямой соединяют с концом данной прямой и доводят до горизонта соединяющую линию. Так получают *точку схода* для прямых, делящих на равные части перспективу любой прямой (рис. 97).

Деление перспективы прямой на *пропорциональные* части (например, чередование простенков и окон на фасаде здания или членение стены на карниз, фриз, панно, панель и т. п.) удобно сделать с применением *углового масштаба*, как показано на рис. 98, или же по описанному выше способу, только на вспомогательной прямой откладываются поочередно размеры окна и простенка.

Другой прием, позволяющий разделить на равные или пропорциональные части перспективы нескольких прямых, называют *делительным масштабом* (рис. 101).

Построение делительных масштабов основано на следующем свойстве равнобедренных треугольников: если основание равнобедренного треугольника разделить на несколько *равных* (или пропорциональных) частей и соединить все

деления с вершиной треугольника, то любая прямая, проведенная внутри треугольника параллельно его основанию, также разделится на равные (или пропорциональные) части.

Если же равнобедренный треугольник построить, приняв за его высоту расстояние от точки зрения до картины (OP), избранное художником для данного перспективного изображения, то такой масштаб позволяет определять не только геометрально равные, но и перспективно равные (или пропорциональные) отрезки, если измерять по прямой линии, наклонной к основанию

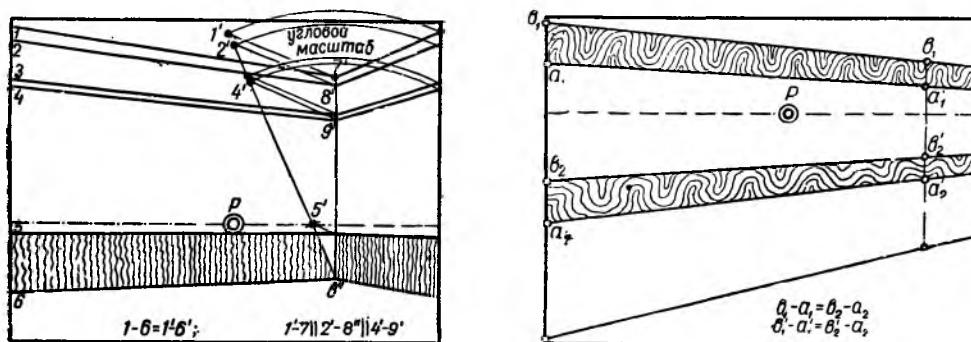


Рис. 98. Применение углового масштаба для построения перспектив взаимно параллельных прямых линий

масштаба. Используем такой масштаб для построения перспективы окружности, вписанной в квадрат, для чего на основании треугольника — масштаба вычертим полуокружность произвольного радиуса и разделим ее на несколько равных частей; из точек деления опустим перпендикуляры на диаметр полуокружности и полученные точки соединим с вершиной O делительного масштаба. Теперь по такому масштабу можно вычертить перспективу окружности любого радиуса, если известны перспективные величины сторон квадрата, в который вписана окружность. Способ получения по масштабу промежуточных точек для изображения перспективы окружности показан на рис. 101.

Для деления прямоугольника $1-2-3-4$ (см. рис. 99) на равные части прямоугольной формы, например для разбивки пилястр на стене здания, направленной вглубь картины, достаточно разделить вертикальные ребра стены на требуемое число равных частей и провести диагональ, точки пересечения диагонали с горизонталями укажут оси пилястр. В правой части рис. 99 показано построение ряда одинаковых зданий с равными интервалами между ними. Это построение ведется в таком порядке: проводят диагонали прямоугольника, включающего два смежных здания и интервал; отмечают точки пересечения диагоналей с ребрами зданий в интервале между ними и точку 1 соединяют с P ; через точку 2 на ребре 8 проводят следующую диагональ, которая укажет место ребра третьего здания, и т. д.

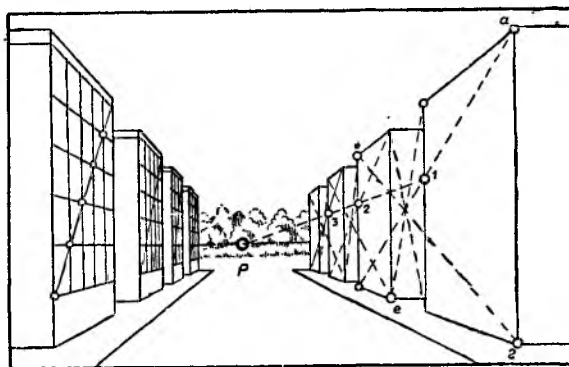


Рис. 99. Перспектива улицы

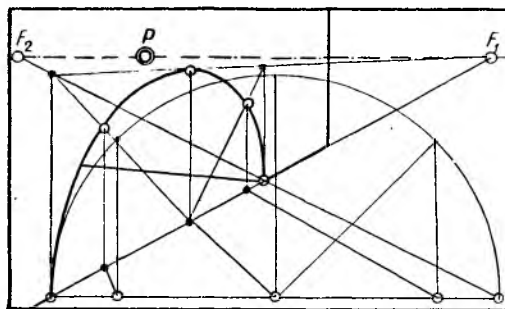


Рис. 100. Перспектива арки в случайном повороте к картине

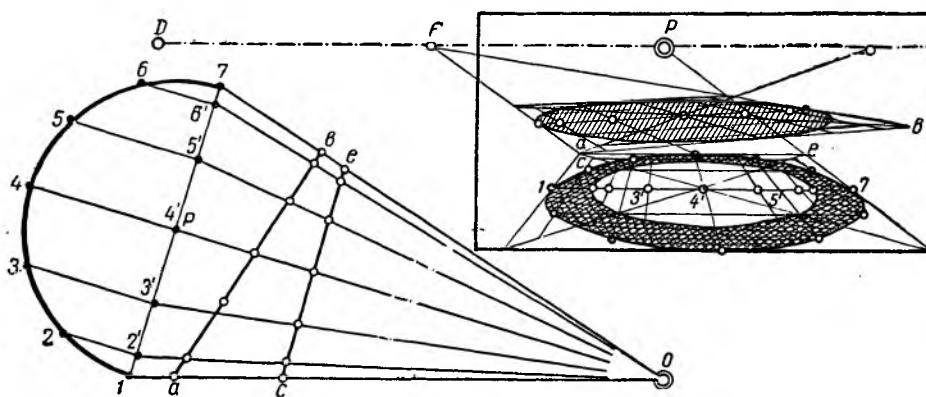


Рис. 101. Делительный масштаб и построение по нему перспективы окружности

Следует отметить, что делительный масштаб также может быть использован для деления прямоугольника на равные и пропорциональные части.

Перспектива окружности используется для изображения арок, сводов и предметов с кривыми поверхностями (типа тел вращения), например, на рис. 102 показано построение перспективы арки, которое ведется в следующем порядке: полуокружность арки вписана в прямоугольник, перспектива которого найдена с помощью точки $\frac{PD}{4}$, к вертикальной стороне этого прямоугольника пристроена четверть окружности. На окружности отмечена точка, соответствующая в перспективе местам пересечения радиусов, соединяющих центр с верхними углами прямоугольника. Обе эти точки располагаются на одной горизонтали, в перспективе направляющейся в точку P . Толщина стены арки отложена вправо от основания прямоугольника и соединена с P . Так получен масштаб ширины для определения отдельных точек внутренней полуокружности арки. На рис. 100 дано аналогичное построение полуокружности в случайном повороте к картине.

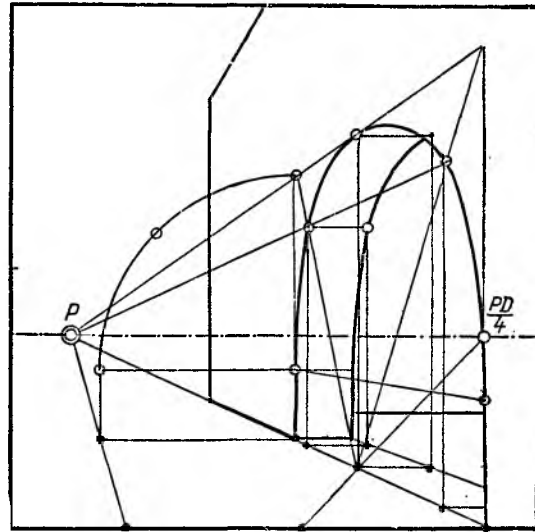


Рис. 102. Перспектива арки на стене, перпендикулярной к картине

На рис. 103 изображена перспектива цилиндрических арок. Для построения перспектив полуокружностей применен прием, описанный выше. Самые кривые определены на основании следующих соображений: эти кривые плоские, значит, их проекции на пол будут совпадать с линиями квадрата пола, а точка пересечения скатов крыши находится над точкой пересечения диагоналей; если по поверхности цилиндров провести образующие на одинаковой высоте, то точки их пересечения будут принадлежать кривой. Так найдены точки для одной из кривых, другая построена этим же способом.

Такой прием используется для изображения в перспективе плоской кривой линии любой формы. Кривая заключается в прямоугольник, берутся на кривой вспомогательные точки, через которые проводят прямые, параллельные сторонам прямоугольника. Затем находят перспективу прямоугольника со всеми вспомогательными прямыми, отмечают точки, принадлежащие кривой, и через них проводят плавную кривую, как это сделано на перспективе моста (рис. 64). Такой прием рисования по клеткам значительно сокращает работу.

Чтобы построить перспективу сложного предмета с кривой поверхностью, например вазы, капители и базы колонны, фонтана, люстры и т. п., пользуются

следующим приемом, общим для любых предметов этого вида: перспективное изображение вазы начинают с определения по перспективному масштабу высоты вазы для определенного места на картине, намечают положение оси вазы и рисуют *плоский профиль* вазы в положении, *параллельном* плоскости картины; в характерных точках профиля вазы проводят ряд горизонталей, каждую из них принимают за *диаметр окружности горизонтального сечения вазы* и строят перспективы всех этих окружностей; *видимый контур* вазы получают, рисуя кривую, обертывающую перспективные изображения окружностей сечений.

Как известно, перспективу окружности можно нарисовать, определив величины двух ее диаметров — параллельного и перпендикулярного к картине. Однако этого достаточно только для небольших изображений, но для крупных изображений, например в монументальной или декоративной живописи, необходимо более точное построение перспективы каждой окружности (не менее 8 опорных точек) и всего предмета в целом, так как здесь будет заметна даже небольшая неточность изображения.

Описанный прием построения перспективы вазы может быть применен и для перспективных изображений колонн с капителями, базами, пьедесталами и т. д., однако сочетание в этих фрагментах архитектуры деталей с квадратным основанием и тел вращения сложного профиля, сочетание цилиндрических поверхностей выпуклых и вогнутых (каннелюры на колонне) и т. п. — все эти разнообразные детали архитектурной композиции, усложняющие процесс перспективных изображений, потребовали разработки практических приемов построения перспектив архитектурных сооружений с наименьшей затратой труда.

Характерным признаком этих разнообразных способов построения перспектив архитектурных сооружений являются разные варианты использования чертежей в ортогональных проекциях (иногда только *плана*, иногда *плана и фасада* сооружения). Так, по данным плану и фасаду сделана перспектива капители римско-дорического ордера на рис. 104. Здесь соединены: схема профиля капители, параллельная к плоскости картины, горизонт, центральная точка схода *P*. При построении капители в заданном на схеме повороте *размеры* частей плана переносятся на *основание картины* с помощью опущенных вниз перпендикуляров и затем проводятся лучи в *P* для определения перспективных изменений размеров плана капители на перспективе квадрата плана капители, предварительно построенного с помощью точек схода *F₁*, *F₂* и *Fd* (в случае, если эти точки не помещаются в рамке картины, применяется метод малой картины). Справа строится *масштаб высот* для определения перспективных изменений размеров по высоте капители.

На перспективах внутренних помещений в зданиях различного назначения приходится или брать *угол зрения больше нормального* (так как в поле зрения попадает лишь незначительная часть комнаты), или же допускать *условность*, помещая точку зрения вне комнаты и представляя себе одну из ее стен либо прозрачной, либо несуществующей. Процесс построения перспективы

комнаты остается таким же, как и в ранее описанных примерах, но важно в каждом отдельном случае выбрать *точку зрения*, наиболее целесообразную для данной комнаты, выразительно передающую ее особенности.

Могут быть построены два различных вида перспектив комнаты: а) во *фронтальном* положении к картине, когда одна из стен комнаты *параллельна*

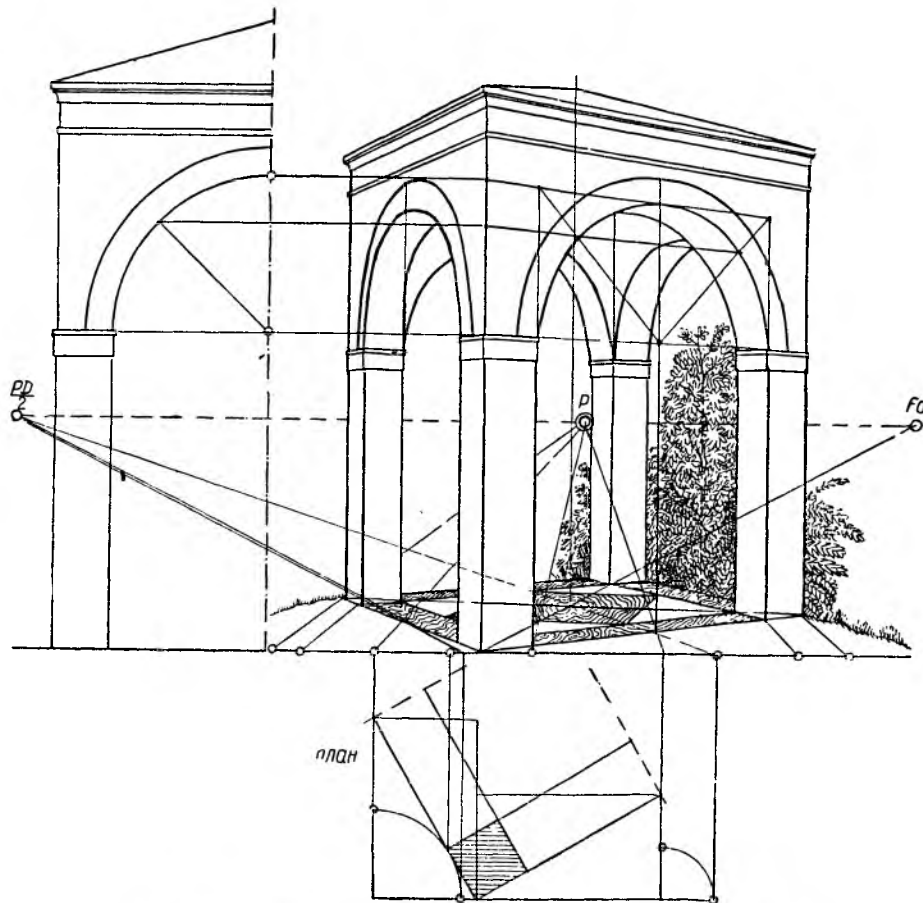


Рис. 103. Перспектива арки по данному плану и фасаду

к плоскости картины; б) комната расположена под случайным углом к картине, например, рисуемый помещился в одном из углов комнаты, тогда в поле зрения попадут только *две стены* комнаты, а на первом плане могут оказаться *части* мебелировки, видимые не полностью. Пол и потолок лишь частично могут быть изображены на рисунке, но при полном их отсутствии последний не передаст характера изображаемой комнаты.

Изображение перспективы комнаты в первом положении может быть сделано с применением перспективной сетки для размещения мебели.

Второй пример изображения комнаты *в случайном повороте* к картине требует применения правил изображения прямого угла в любом положении к картине.

В том случае, когда имеется *план* комнаты с меблировкой, удобно также использовать перспективную сетку из квадратов, но в том варианте, который описан в начале этой главы, то есть подобрав такой поворот двух основных направлений — по *длине* и *ширине* комнаты, который соответствует замыслу исполнения перспективы (рис. 96). Размеры комнаты и мебели по *высоте* определяются по масштабу высот.

Построение перспективы лестницы, по плану и разрезу данным в более мелком масштабе, чем требуемый масштаб перспективы (рис. 37), делают в следующем порядке: план лестницы размещают перед точкой зрения O с таким расчетом, чтобы *лучи зрения*, проведенные из O к углам плана лестницы, дали в пересечении с основанием картины желательную величину перспективы лестницы.

Очевидно, что приближение плана лестницы к точке O увеличивает перспективу, а удаление — уменьшает.

Чтобы избежать лишних построений, *угол наклона* лестницы построен на плане влево от OP и длина PP_1 перенесена на фасад для определения места на картине вспомогательных линий схода перспектив *восходящих* и *нисходящих* прямых (P_1, P_2).

Следует обратить внимание на расположение центров полуокружностей арок над лестницей: все центры перенесены с плана лучами на стену лестницы, а в перспективе располагаются на прямой, направляющейся в точку P (ход построения показан стрелками).

Влияние на перспективное изображение уменьшения или увеличения расстояния от точки зрения до картины показывает рис. 54, I, II, III. Перспективные явления преувеличиваются на фотографиях, сделанных с точек зрения, не совпадающих с нормальными условиями зрительных восприятий человека. Фотоаппарат „увидел“ много больше того, что помещается в поле зрения человека с той же точки зрения.

На рис. 54, I, II, III показано, как изменяется перспективное изображение одного и того же предмета при *увеличении* расстояния от точки зрения до картины: на рис. I это расстояние равно диагонали картины, на рис. II оно равно двум, а на рис. III — четырем диагоналям картины.

Определение условий съемки по фотографии — „чтение“ фотографий возможно при наличии изображений квадрата, окружности или какого-либо предмета, габаритные размеры которого известны. Можно установить не только уровень горизонта, но и место фокуса объектива фотоаппарата, а при определенных условиях — и *размеры* предметов, изображенных на фотографии. Практическое значение „чтения“ фотографий заключается прежде всего в том, что художник, пользующийся фотографиями, сможет установить, в какой мере изображения на них совпадают с рисунками с натуры, следовательно, сможет внести поправки, сближающие эти два вида материалов для его композиции.

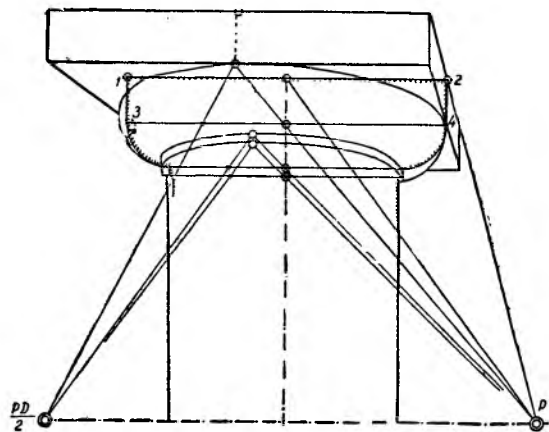


Рис. 104. Перспектива капители

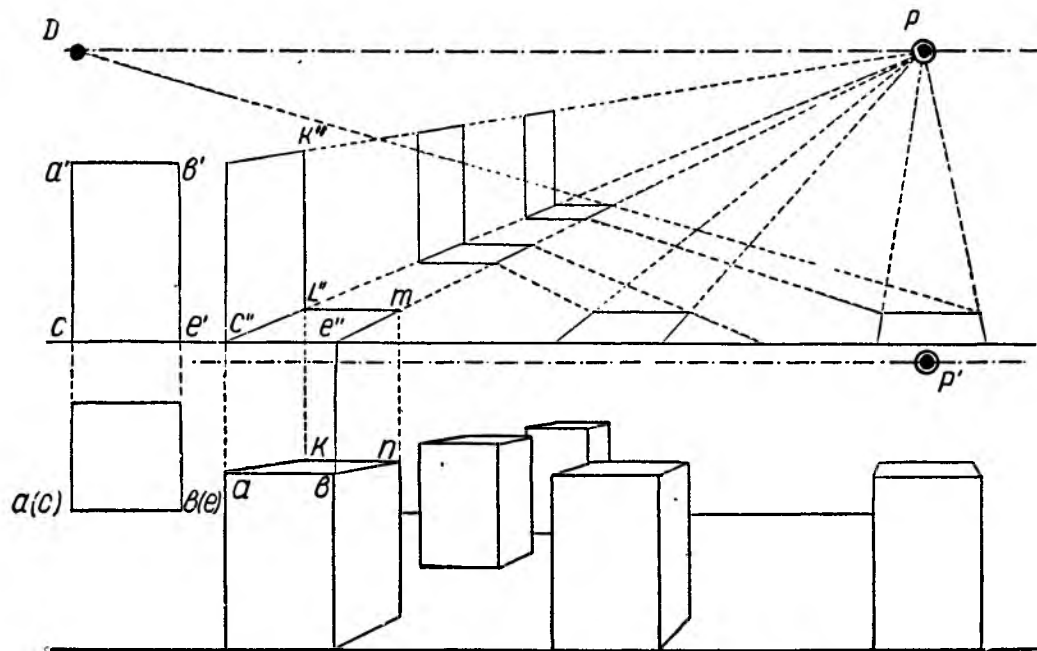


Рис. 105. Построение перспектив по способу А. Пошо

Задачу сокращения числа вспомогательных линий на перспективных изображениях решали художники, систематизировавшие правила перспективы. Так, в книге А. Поццо „Перспектива живописцев и архитекторов“, изданной в Риме в 1708 году, описан способ *использования ортогональных проекций для построения перспективы* с целью избежать вычерчивания вспомогательных линий на самой перспективе; избежать неясностей „при начертании планов“; построения большого перспективного чертежа по уменьшенному плану и профилю; перспективных изображений с разных горизонтов и т. д.

А. Поццо предложил такой способ построения перспектив: справа или слева от картины вычерчивают фасад изображаемого предмета и вертикальную проекцию точки зрения O ; по осям проекций OZ и OY располагаются высота и ширина картины; из обеих проекций точки зрения O' и O проводят лучи зрения по характерным точкам предмета и отмечают места пересечения лучей с проекциями ширины и высоты картины, так определяются положения отдельных точек на перспективе предмета (рис. 105).

Как видно из описания, построение перспективных изображений по способу А. Поццо не требует применения точек схода, точек отдаления, точек деления для прямых, расположенных под случайным углом к картине.

Перспективные изображения предметов типа обелиска, пьедесталов памятников и ваз (с квадратным или круглым основанием) и других предметов, имеющих *вертикальную ось симметрии*, удобно строить по их *профилю*, применяя для изображения ступеней *обертывающие поверхности* (пирамиды или конуса), как показано на рис. 57. Этот способ значительно сокращает число вспомогательных линий.

Для построения перспективы обелиска с квадратным основанием, поставленного на две ступени (рис. 57), использован план обелиска, вычерченный вверх от горизонта вместе с совмещенной с картиной точкой зрения. Так как точка схода для сторон основания ae и bc не помещается на рисунке, перспектива построена по точкам схода: одной из *диагоналей* квадрата основания обелиска и *сторон* av и cv . Размеры и формы частей обелиска по его высоте взяты с профиля, вычерченного на перспективе параллельно картине, значит, без искажения размеров. Построение *цилиндрического* пьедестала сделано с применением обертывающего ступени конуса и так же, как на примере обелиска, по профилю пьедестала.

Открытые окна, отворенные двери изображаются в перспективе на основании следующих соображений: вращение окон и дверей происходит по окружности, следовательно, необходимо прежде всего построить перспективу полуокружности радиуса, равного ширине створки окна или двери; построив полуокружность (для окна — на уровне подоконника, для двери — на полу), проводят радиус в желаемом направлении и продолжают его до горизонта для получения точки схода перспектив всех горизонталей окна или двери (рис. 56).

ГЛАВА СЕДЬМАЯ

ОСОБЕННОСТИ ПЕРСПЕКТИВНЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ НА НАКЛОННОЙ КАРТИНЕ

Обычно перспективные изображения архитектурных сооружений в практике художников станковой живописи, графики и монументально-декоративной живописи строятся в предположении, что *картинная плоскость вертикальная* и, следовательно, *все вертикальные прямые*, как параллельные к картине, остаются *вертикальными*.

Однако ряд предметов мы привычно наблюдаем снизу вверх или сверху вниз. Так происходит, когда мы смотрим на высотные и просто высокие здания (в условиях нешироких улиц), на памятники, наблюдаем полет аэроплана и т. п.

С балкона или с площадки на плоской крыше дома мы смотрим сверху вниз на все, что помещается на поверхности земли.

Декоративную живопись и рельефы на плоских потолках, на сводах подземных вестибюлей метрополитена, на куполах мы рассматриваем снизу вверх так же, как и люстры в театре, в общественном здании, да и в жилой комнате. По своей композиции многие люстры явно рассчитаны на рассматривание снизу вверх — типа кольца с лампами, плафона и т. п. Такие наши зрительные впечатления не поддаются изображению на вертикальной картине, это изображение на *наклонной плоскости* со специфическим применением общих правил перспективы.

При фотографировании и кино съемках давно уже применяют изображения на наклонной плоскости, где мы видим, как вертикальные линии стен домов сближаются, направляясь в точку схода, расположенную то вверху, то внизу, в зависимости от съемки снизу или сверху.

На рис. 106 и 107 показано происхождение этого явления сначала на чертежах в ортогональных проекциях, а затем и на перспективном изображении, сделанном в увеличенном масштабе. Слева на этом рисунке сделаны план и фасад

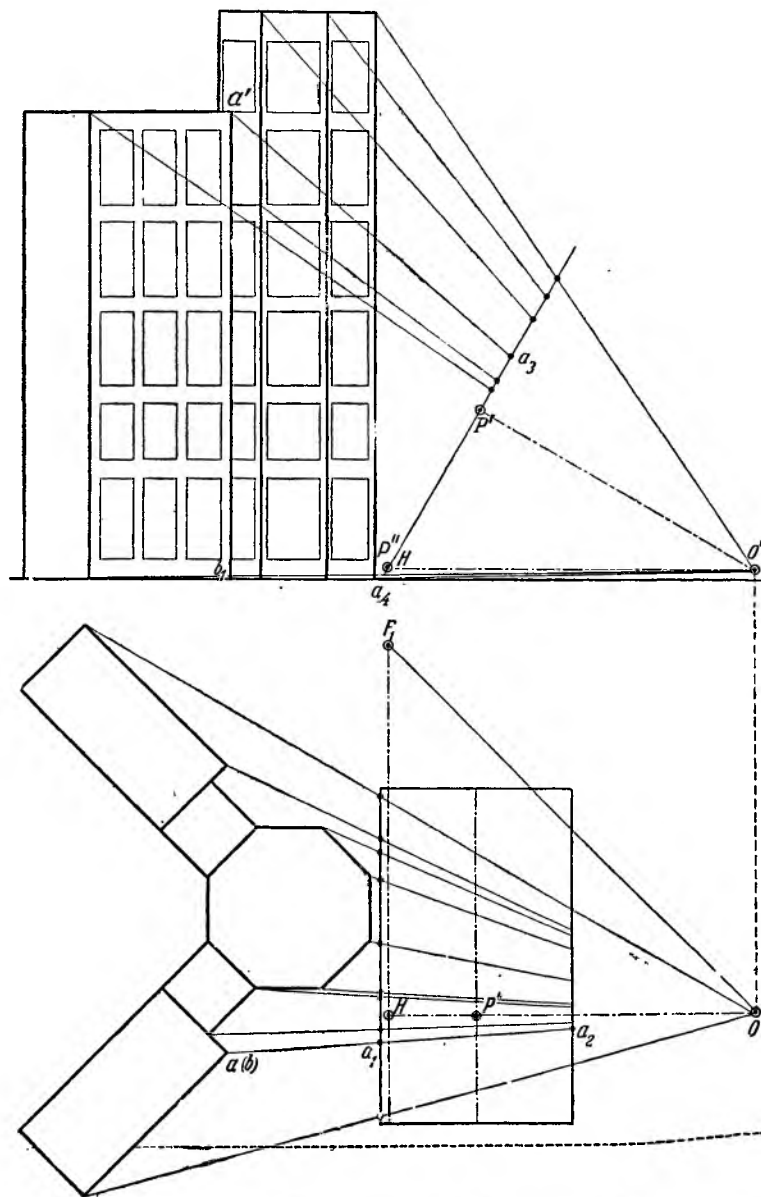


Рис. 106. Процесс проектирования на наклонную картину

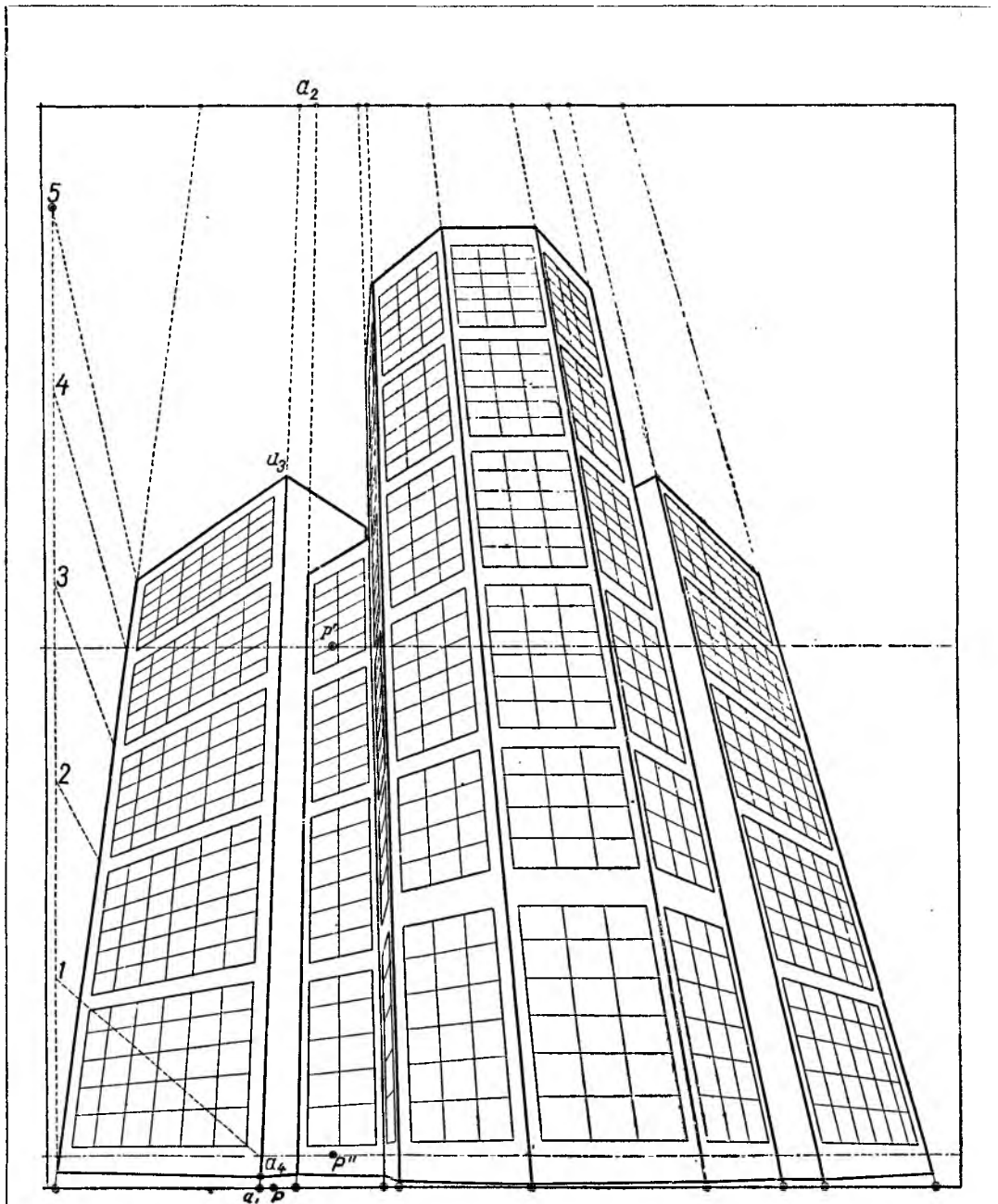


Рис. 107. Перспективное изображение здания на наклонной плоскости картины

здания, точка стояния фотоаппарата O , O' (точка зрения), центральная оптическая ось объектива фотоаппарата $OP - O'P'$ и *перпендикулярно* к этой оси *картинная плоскость*, проектирующаяся на фасаде в виде линии, а на плане — в виде прямоугольника.

От отдельных точек здания на плане и на фасаде проведены в точку O лучи зрения и определены точки их пересечения с плоскостью картины. Как видно из чертежа, проекции на горизонтальную плоскость (план) двух лучей зрения, например $a'O$ и $b'O$, направляющихся к одному и тому же вертикальному ребру здания (один к верхнему, а другой к нижнему его концам), будут лежать в одной вертикальной плоскости, горизонтальный след которой расположится по направлению от проекции ребра AB до точки O наклонно к OP , следовательно, на картине перспектива этого вертикального ребра будет наклонной.

Перенесем теперь на картину перспективу здания, увеличив в 3 раза размеры изображения по сравнению с ортогональными проекциями (рис. 107). Прежде всего наметим линию горизонта, проведя его через точку P , а затем построим и вспомогательный горизонт, проведя его через P'' , на котором будут находиться точки схода горизонталей здания, по отношению к *наклонной* картине тоже наклонных. Поскольку в данном примере одни горизонталы здания параллельны к картине, а другие наклонены к ее основанию под углом в 45° , надо перенести на вспомогательный горизонт длину луча $P''O'$; после увеличения в 3 раза мы получим точку схода перспектив горизонталей здания, наклонных к основанию картины под углом в 45° и направляющихся *влево*; перспективы горизонталей, направленных в *правую* сторону, можно вычертить, перенося направо точки пересечения горизонталей левой стороны здания. Размеры по ширине картины возьмем с плана: с нижнего края картины перенесем на ее основание, а с верхнего — на верхний край увеличенной картины. Так определим расположение перспектив вертикалей здания.

Длину перспектив отдельных ребер здания определим, перенося с *фасада* точки пересечения с картиной лучей зрения, направленных к каждому ребру здания (разумеется, каждый размер также увеличивается в 3 раза и переносится на левый край картины, а затем горизонталями переносится на соответствующее ребро). Если теперь соединить прямыми перспективы *смежных* ребер, мы получим изображения *горизонталей* здания.

Размеры этажей здания на наклонной картине по мере удаления вверх будут уменьшаться, степень этих перспективных искажений размеров вертикалей здания определяется по масштабу высот, построенному на рис. 107 слева у крайней вертикали здания: отложив пять произвольных отрезков на масштабе (по числу этажей боковых крыльев здания), последнее деление соединяют прямой с верхним концом ребра здания и продолжают эту прямую до *горизонта* — *точка F*; затем соединяют деления масштаба с F ; так в пересечении с ребром здания определяются перспективные величины этажей здания и все другие горизонтальные членения стен.

Из описания процесса построения перспективы здания на *наклонной картине* можно сделать следующие общие выводы об особенностях применения

правил перспективы, установленных для изображений на вертикальной картине, при изображениях на наклонной плоскости картины: все *горизонтальные* прямые, кроме параллельных к наклонной картине, становятся на перспективных изображениях *наклонными* (нисходящими) к плоскости картины, поэтому точки схода их перспектив будут находиться на вспомогательном горизонте, положе-

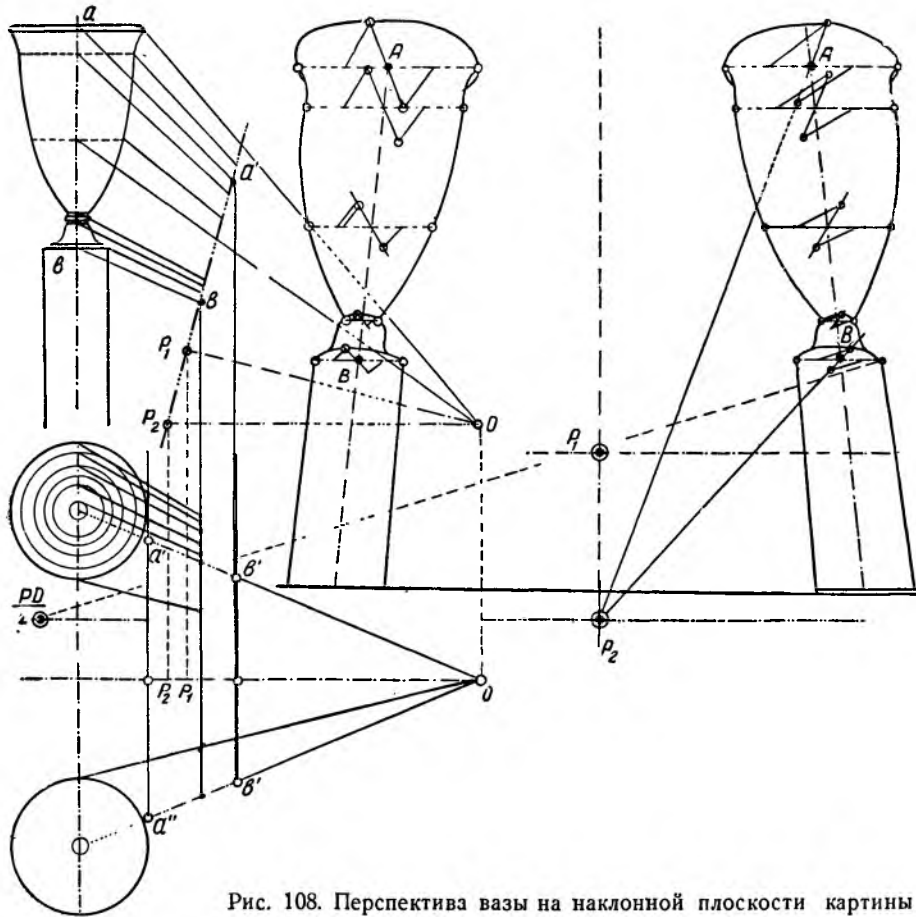


Рис. 108. Перспектива вазы на наклонной плоскости картины

ние которого на картине определяется путем проведения из точки зрения горизонтали на наклонную плоскость картины ($O'P''$ на рис. 107). Расстояние между основным и вспомогательным горизонтами увеличивается в связи с увеличением угла наклона картины по отношению к вертикали; все приемы измерения перспектив горизонталей, применяемые при изображениях на вертикальной картине, остаются в силе и для перспектив на наклонной картине, с той лишь поправкой, что точки отдаления D_1, D_2 , точки деления F_1, F_2 и точки схода прямых случайного положения в пространстве определяются на *вспомогательном* горизонте (вместо основного) и теми же способами, как для перспектив на

вертикальной картине. Таким образом, например, расстояние от точки зрения до наклонной картины для вспомогательного горизонта измеряется по горизонтали $O'P''$ (рис. 107), длине которой должно равняться расстояние от P'' до точек отдаления на вспомогательном горизонте.

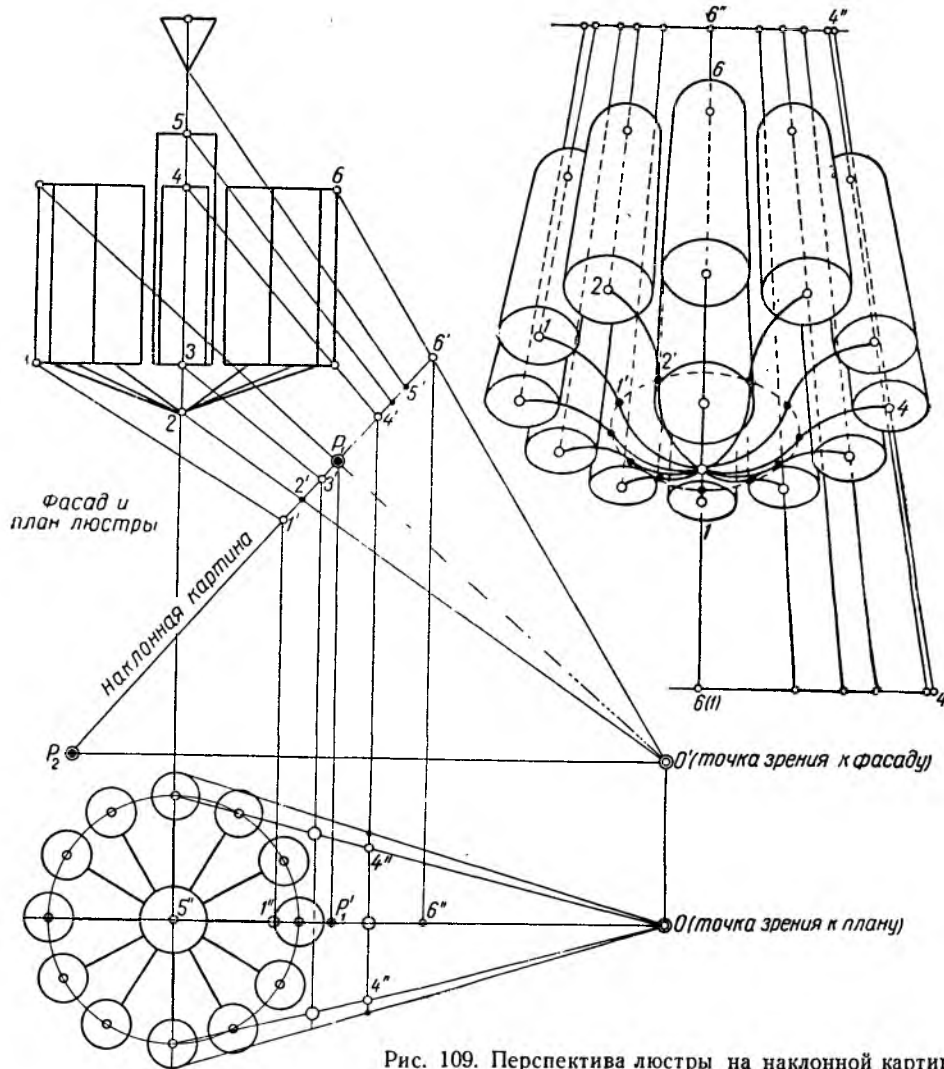


Рис. 109. Перспектива люстры на наклонной картине

Все правила об использовании вместо *целого* расстояния $P-D$ любой его части также остаются в силе и для перспектив на наклонной картине.

Точка схода перспектив *вертикалей* при их изображениях на наклонной картине обычно не помещается в рамке картины, и расположение на картине перспектив вертикалей определяется по ортогональным их проекциям (как на

рис. 107), однако более точные изображения вертикалей можно получить, применив метод малой картины.

Рассмотрим теперь, как строятся на наклонной картине перспективы *тел вращения* на примерах: вазы на высоком постаменте; люстры с несколькими лампами (типов — кольца и с кронштейнами).

Перспектива *вазы* на наклонной картине (рис. 108) выполняется в следующем порядке: по проекту вазы строятся в уменьшенном масштабе ортогональ-

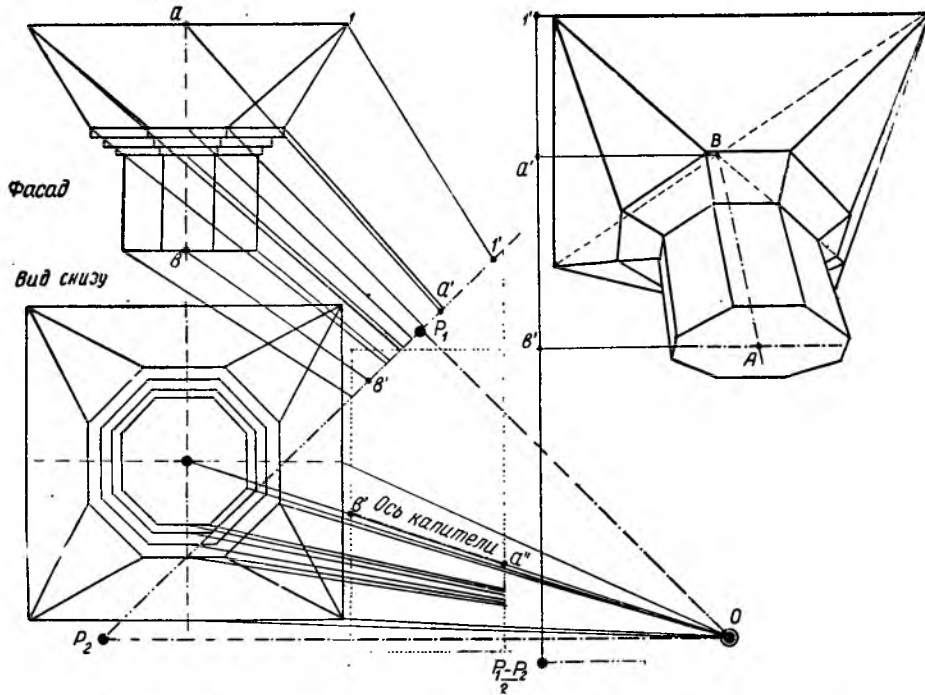


Рис. 110. Перспектива капители на наклонной плоскости картины

ные проекции вазы (можно в виде схемы — ось вазы с горизонталями диаметров сечений на фасаде и план) с указанием точки зрения, наклонной картины и обоих горизонтов — основного и вспомогательного; самое перспективное изображение вазы выполняется на *увеличенной* до желательного размера картине, начиная с изображения *оси вазы и двух диаметров* каждой окружности вазы: одного — параллельного к картине, другого — перпендикулярного к первому (то есть в перспективе направляющегося в точку P_2 на вспомогательном горизонте); размеры диаметров определяются для параллельных к картине по их ортогональным проекциям, а для диаметров, перпендикулярных к первым, — при помощи точки отдаления D (или по части расстояния: $\frac{PD}{2}$, $\frac{PD}{4}$ и т. п.); точность изображения перспектив окружностей обеспечивается применением способов, описанных ранее.

Перспектива вазы заканчивается изображением плавной кривой *видимого контура* вазы, который проводят линией, касательной к перспективам отдельных окружностей профиля вазы. Изображение вазы на наклонной картине с точек зрения, типичных для наблюдения вазы в натуре после установки ее в парке, в нише на стене здания или как венчающей над карнизом здания, позволяет проверить пропорции вазы в процессе проектирования, чтобы избежать провалов частей вазы с типичных точек зрения.

Перспектива *люстры типа кольца* строится на наклонной картине с точек зрения, наиболее выразительно раскрывающих композицию люстры, с одной стороны, а с другой — правдиво воспроизводящих зрительные впечатления от самой люстры в натуре с типичных для ее наблюдения точек зрения. Первые две части процесса построения перспективы люстры на наклонной картине не отличаются от описанных выше построений перспективы вазы; *новым* в третьей части будет: разметка расположения в перспективе лампы и изображение оформления светильников (опоры, абажуры) вместе с конструктивными частями люстры и креплением ее к потолку помещения; разбивка кольца люстры на *равные* части по числу ламп делается на *вспомогательной* окружности (или полуокружности), которую чертят циркулем на перспективе диаметра кольца люстры, однако все вертикальные части крепления лампы к кольцу будут *наклонными*, как и перспективы всех других вертикалей; если точка схода вертикалей помещается в рамке картины, то задача решается просто; если же точка схода вертикалей недоступна, то приходится строить перспективу еще одной окружности, проходящей по верхним концам вертикалей, размечать на ней лампы и соединять прямыми соответствующие точки.

Перспектива *люстры с кронштейнами*, совпадая по процессу построения с перспективным изображением на наклонной картине люстры — кольца, требует для изображения перспектив кронштейнов построения вспомогательных окружностей сечений люстры по характерным точкам изгиба кронштейнов, как это показано на рис. 109. На рис. 110 изображена капитель на наклонной картине.

Новые задачи, возникшие в современной архитектуре и в декоративном искусстве, значительно расширили область применения перспектив на наклонной плоскости. В области монументально-декоративной живописи все чаще применяют перспективные изображения на наклонной плоскости, так же как и для изображения *рельефов* на сводах и куполах. Описание приемов построения таких перспектив дается в специальных разделах этой книги.

При *рисовании с натуры* явление схода вертикальных линий будет иметь место в том случае, когда рисующий поместился слишком близко к изображаемому предмету, который не помещается полностью в поле зрения рисующего.

ГЛАВА ВОСЬМАЯ

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ИЗОБРАЖЕНИЯ ЯВЛЕНИЙ ОСВЕЩЕНИЯ

Изображение на рисунке с натуры света, тени и оттенков распространения света по поверхности изображаемого предмета вызывает у нас ощущение объемности изображения, позволяет нам точнее представить себе телесную форму предмета. Кроме того, художники давно заметили, что при одинаковых условиях освещения *контраст между светом и тенью на ближайших к нам предметах более резок, чем на предметах, находящихся вдали от нас*. В результате наблюдения таких явлений художники стали использовать их изображение на рисунке как средство передачи глубины пространства, как способ, позволяющий художнику точнее изобразить размещение в пространстве нарисованных предметов, сделать свой рисунок более реальным. Стало очевидным и величайшее многообразие форм теней и линий, отделяющих освещенные части поверхности предметов от темных, а также и теней, отбрасываемых предметом на другие, его окружающие.

Изображение на рисунке явлений светотени осложнялось еще тем, что надо было передать их с учетом *перспективных изменений* действительной формы тени на предмете и тени, падающей от него на смежные предметы. Замечена была и разница в форме теней на одном и том же предмете и тени, отбрасываемой им, при различных условиях освещения: в изменяющихся условиях дневного и в более постоянных условиях освещения лампой (светящейся точкой) или несколькими лампами. Так определились задачи, которые надо было решать художникам в процессе работы над рисунком и над композицией произведений живописи и графики.

Накопление опыта по изображению явлений освещения позволило художникам установить общие *закономерности* таких явлений, разработать теоретические правила их изображения, пригодные для решения любых задач этого вида, для сознательной передачи светотени при рисовании с натуры и в процессе композиционной работы.

Изучая правила и способы перспективного изображения явлений освещения, их обычно различают по признакам взаимного расположения лучей света: *лучи света солнца и луны принимают за взаимно параллельные прямые*, следовательно, в перспективе подчиняющиеся правилам о точках схода перспектив параллельных прямых; лучи света от лампы (светящейся точки), как известно, сходятся в одну точку (применение ламп дневного света, распространяющих лучи светящихся цилиндров, можно рассматривать, как случай освещения несколькими лампами).

Процесс изображения явлений освещения значительно упрощается, если художнику ясна форма как собственной тени на предмете, так и падающей от него на смежные предметы, поэтому мы рассмотрим два отдельных вопроса: о построении и формах теней в аксонометрических проекциях на примерах тени от прямой линии, плоской фигуры и геометрических тел, которые помогут нам разъяснить общие правила построения теней и о *правилах* перспективного изображения явлений освещения. Эти правила основаны на следующих соображениях: при наблюдении теней, *падающих на пол от вертикальных линий*, в комнате, где висит у потолка одна лампа (рис. 112), мы заметим, во-первых, что все такие тени направляются в одну точку, расположенную на полу точно под лампой; во-вторых, легко убедиться, что *длина* тени от вертикальной линии на пол определяется точкой пересечения с полом *луча света*, проходящего через верхний конец вертикальной линии; повторяя наше наблюдение, но уже над направлением теней от прямых линий, *перпендикулярных к стене комнаты*, то есть горизонтальных, мы заметим, что они тоже направляются в одну точку (как и тени на полу) и что эта точка помещается как раз в том месте на стене, против которого висит лампа; точное положение этой точки можно определить, проводя мысленно из светящейся точки перпендикуляр на стену; на других стенах комнаты мы заметим точно такое же явление. Условимся называть отмеченные нами *точки схода* теней от прямых линий на полу или на стене *прямоугольными проекциями источника света на ту плоскость, на которую падает тень*. Следовательно, для обозначения на рисунке условий освещения необходимо указать две точки: *самую светящуюся точку и ее проекцию на ту плоскость, на которую падает тень*. В нашем примере (см. рис. 112) таких проекций источника света будет пять: на пол, потолок и на три стены.

Спрашивается, как же найти прямоугольную проекцию солнца или луны? Их проекции определяют на основе следующих условных приемов: во-первых, несмотря на то, что и солнце и луну мы видим как шар, а не точку, их обозначают только точкой центра шара; во-вторых, учитывая колоссальное удаление солнца (да и луны) от земли, художники условились проектировать солнце на линию горизонта, наиболее удаленную от наблюдателя (рис. 111). Итак, *положение солнца (или луны) обозначается на рисунке двумя точками; из них одна указывает положение самого светила, а другая — его проекцию на горизонт*. Однако, установив это правило, мы не ответили на вопросы о том, как обозначить на рисунке положение солнца в тех случаях, когда

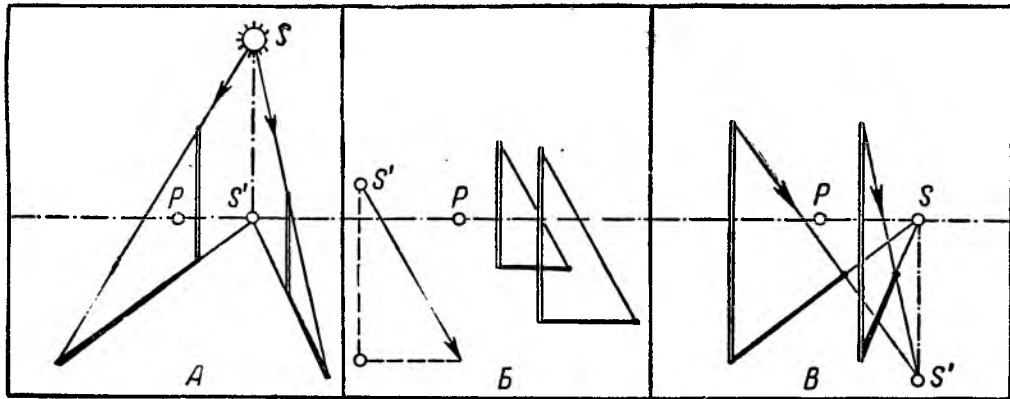


Рис. 111. Тени от прямых линий в условиях освещения дневным светом

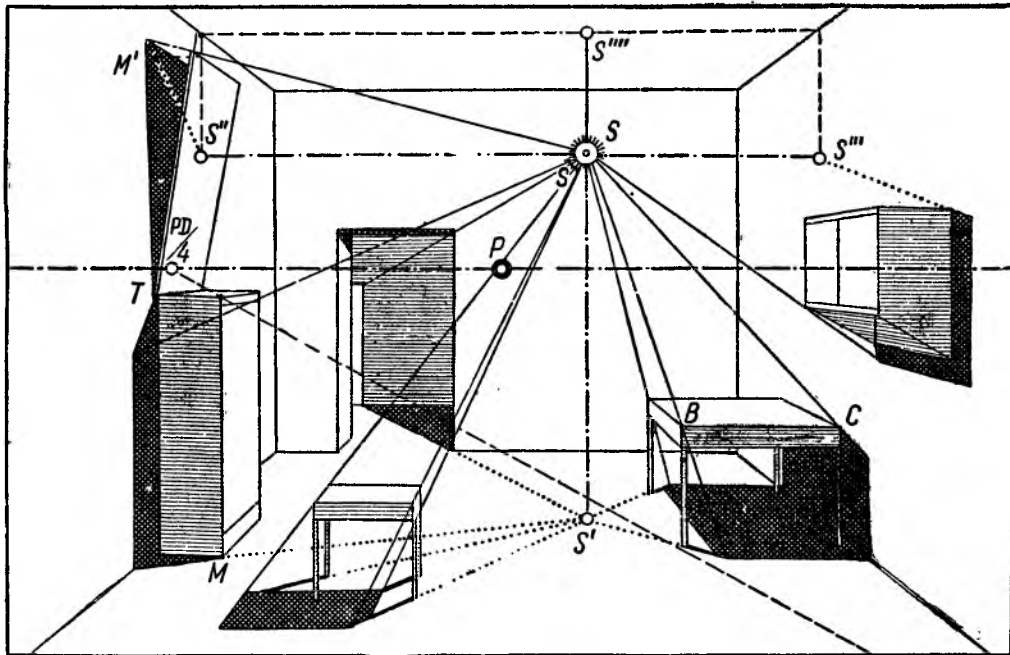


Рис. 112. Тени от прямых линий в условиях освещения лампой

оно находится либо сбоку, либо сзади от рисующего. Эти вопросы решаются следующим образом: если солнце находится *сбоку* (справа или слева) от рисующего, то его лучи будут параллельны к картине и, следовательно, их направление можно обозначать на картине прямой линией, передающей наклон лучей света к горизонту (в полдень солнце находится высоко над горизонтом, при восходе и закате оно близко к горизонту) (см. рис. 111); когда солнце находится

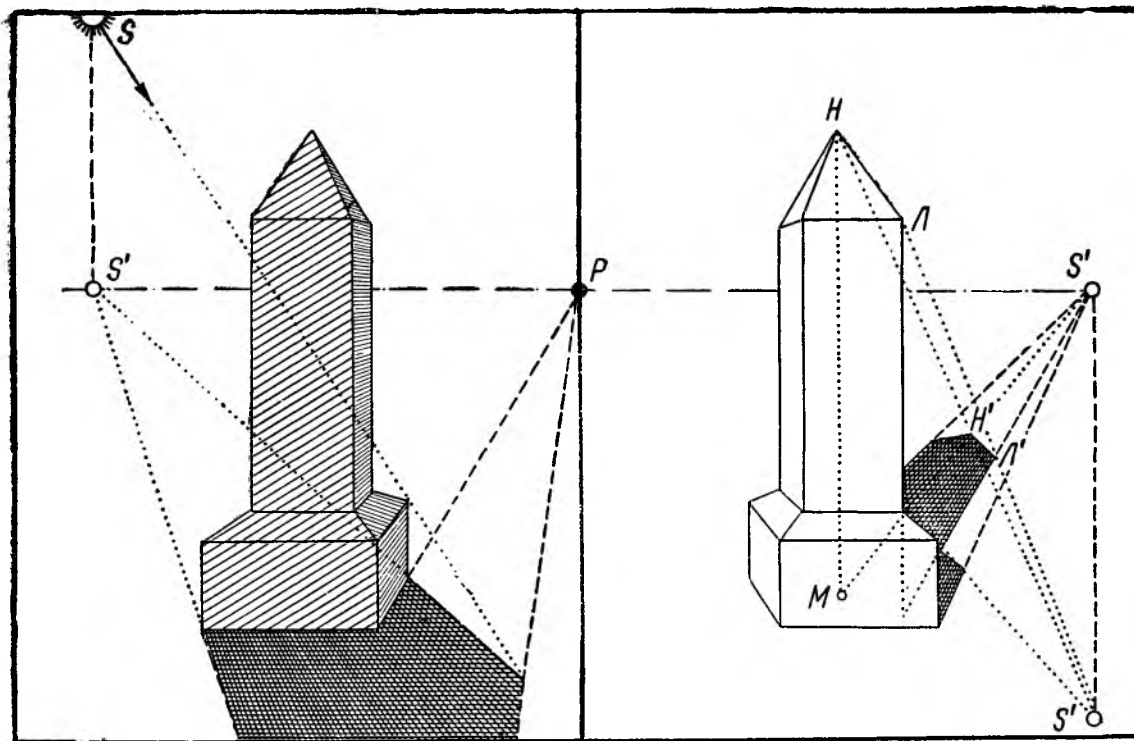


Рис. 113. Тени, падающие от геометрических тел в условиях дневного света

позади рисующего, его положение в пространстве, очевидно, не может быть обозначено на рисунке, но две точки, необходимые для построения теней в этих условиях освещения, можно найти, руководствуясь следующими соображениями: солнце находится выше горизонта, и его лучи, спускаясь к поверхности земли, представляют взаимно параллельные прямые, наклонные к картине (нисходящие), значит, *точка их схода должна располагаться ниже линии горизонта* (см. рис. 111), а если спроектировать эту точку схода на горизонт, мы найдем и вторую точку, необходимую нам для построения теней. Этот последний случай положения солнца по отношению к рисующему особенно труден для начинающего художника: обычно смущает то обстоятельство, что, например, при положении солнца позади и слева от рисующего точка схода

лучей света находится справа от P и тем ниже, чем выше находится солнце, — такие сомнения можно устранить личными наблюдениями направления теней от вертикалей на горизонтальную поверхность (хотя бы от столбов фонарей на улице в солнечный день). Легко убедиться, что тени от вертикалей направляются в точку схода на горизонт, а длина тени определяется пересечением с поверхностью земли луча света, проходящего через верхний конец верти-

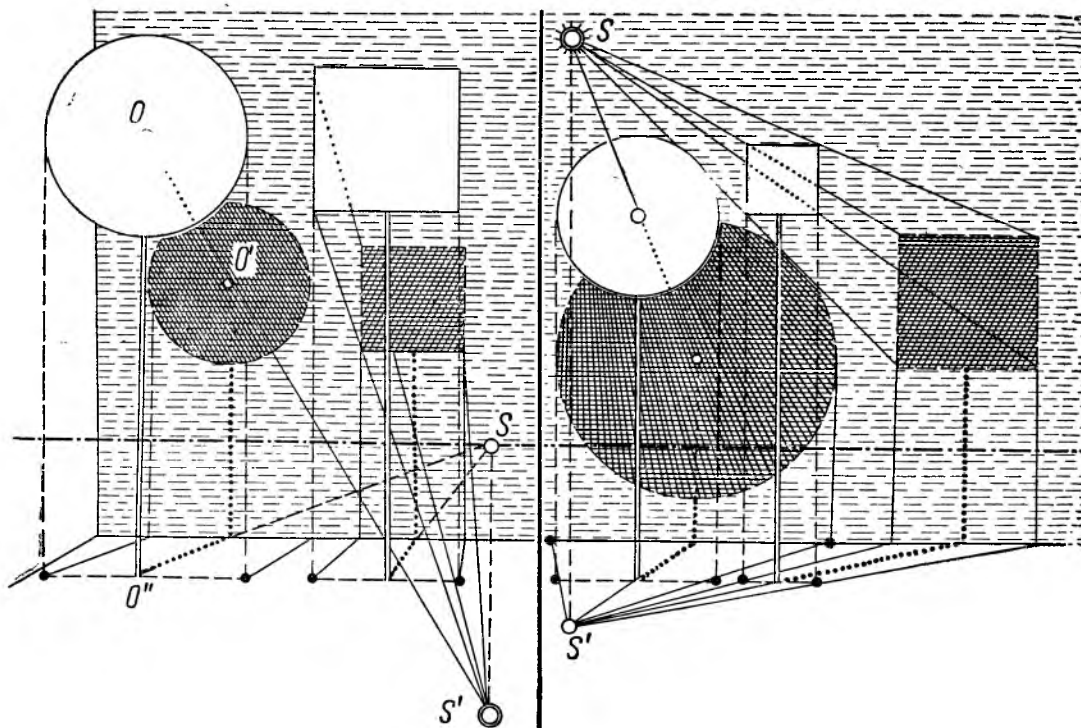


Рис. 114. Тени, падающие от плоских фигур в условиях дневного света и при освещении лампой

кали, в точку схода лучей света. В дальнейшем мы будем обозначать на картине положение светила следующими буквами: заглавной буквой S — самое светило; буквой S_1 — точку схода лучей света; строчной буквой s — проекцию светила на горизонт и s_1 — проекцию на горизонт точки схода лучей света.

Рис. 111 показывает, как влияет то или иное положение светила на изображение в перспективе теней от вертикалей на горизонтальные плоскости. Мы потому так подробно описали построение теней от прямой линии, что подавляющее большинство различных задач на построение теней может быть сведено к построению тени от прямой линии. Теперь продолжим наши наблюдения над рис. 112. Тень от вертикали M на этом рисунке только частью поместилась на полу комнаты, а конец тени находится на стене, причем тень

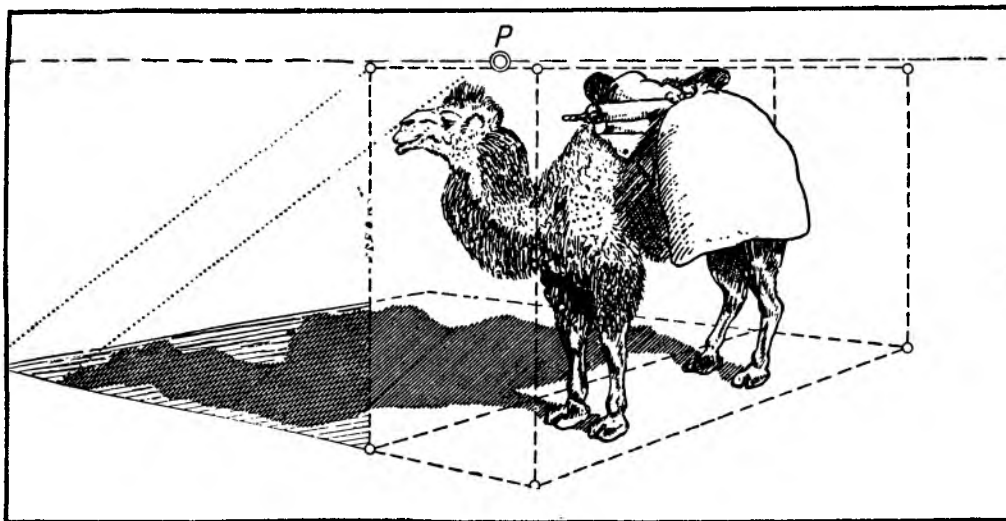


Рис 115. Применение обертывающих поверхностей для изображения теней, падающих от фигур

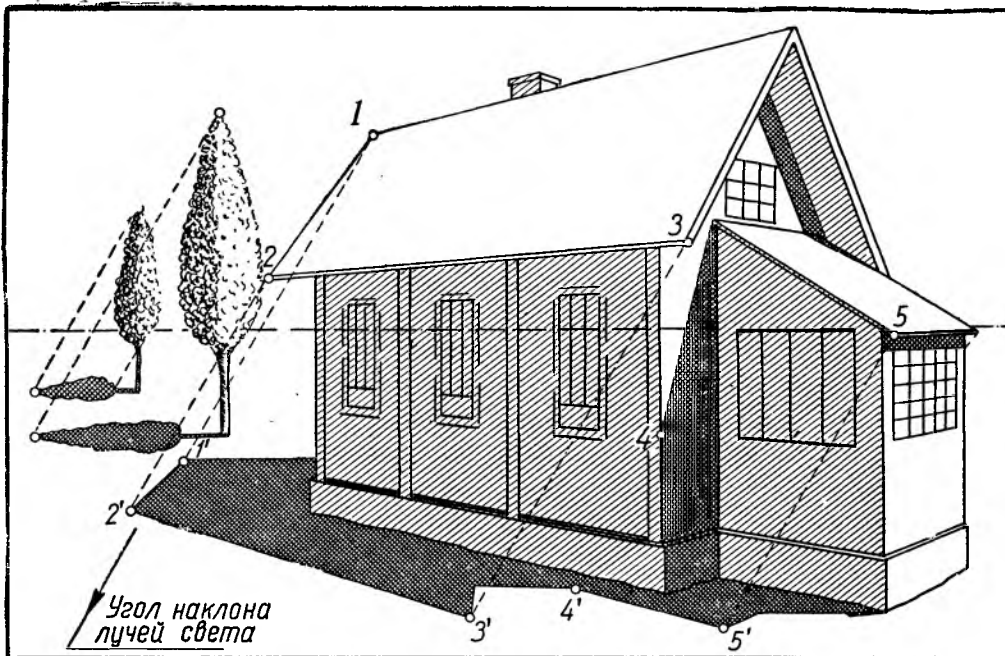


Рис. 116. Перспективное изображение теней здания

на стене параллельна M , то есть *вертикальна*. На том же рисунке тень от *горизонтальной* BC частью идет по стене, а конец тени находится на полу и от него тень идет параллельно BC . Разобранные нами примеры и наблюдения явлений освещения подтверждают, что *тень от прямой линии, параллельной плоскости, всегда параллельна данной линии, то есть в перспективе пойдет в ту же точку схода*.

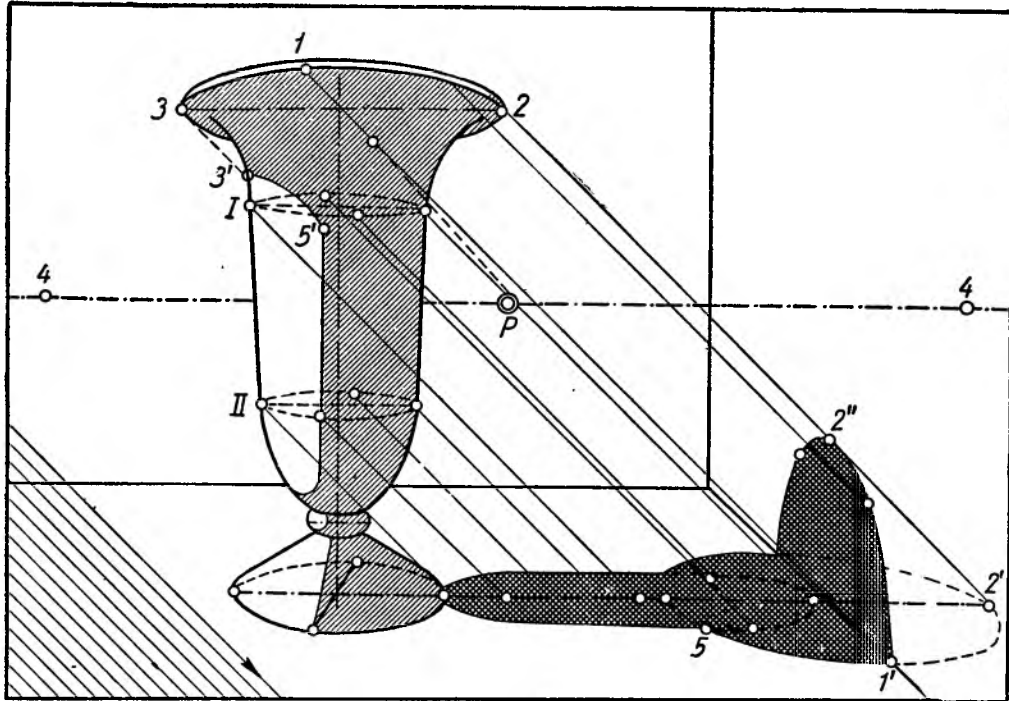


Рис. 117. Тени вазы при направлении световых лучей параллельно к картине

Остается рассмотреть случай, когда надо нарисовать *тень от наклонной линии* ребра зеркала (рис. 112). Для этого проектируем его верхний угол на стену (точка M') и найдем тень от этого проектирующего перпендикуляра на стену, затем соединим ее с точкой T — прямая $M'T$ будет тенью наклонной линии.

Перейдем к более сложным случаям построения на рисунке теней от различных фигур. Сделаем это, решая одновременно две задачи: во-первых, задачи определения *действительной формы теней* на примерах пяти основных геометрических тел (призма, цилиндр, пирамида, конус и шар); во-вторых, задачи *перспективных изображений теней* на примерах тех же тел. Чтобы показать разницу в формах теней на примерах одних и тех же тел, но находящихся в разных условиях освещения, один раз — от *светящейся точки*, а другой — в условиях *солнечного света*, мы повторим примеры, изменяя лишь

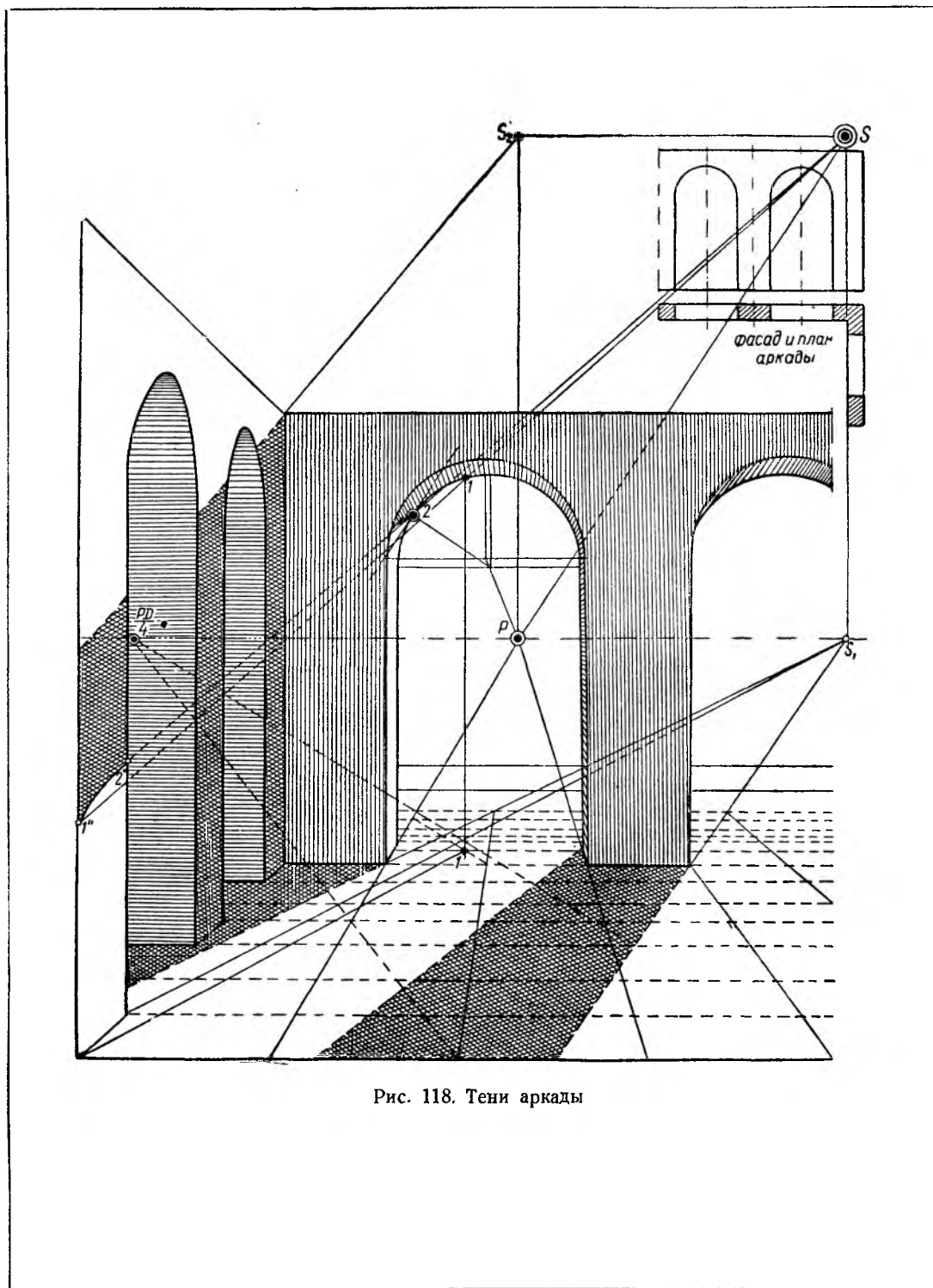


Рис. 118. Тени аркады

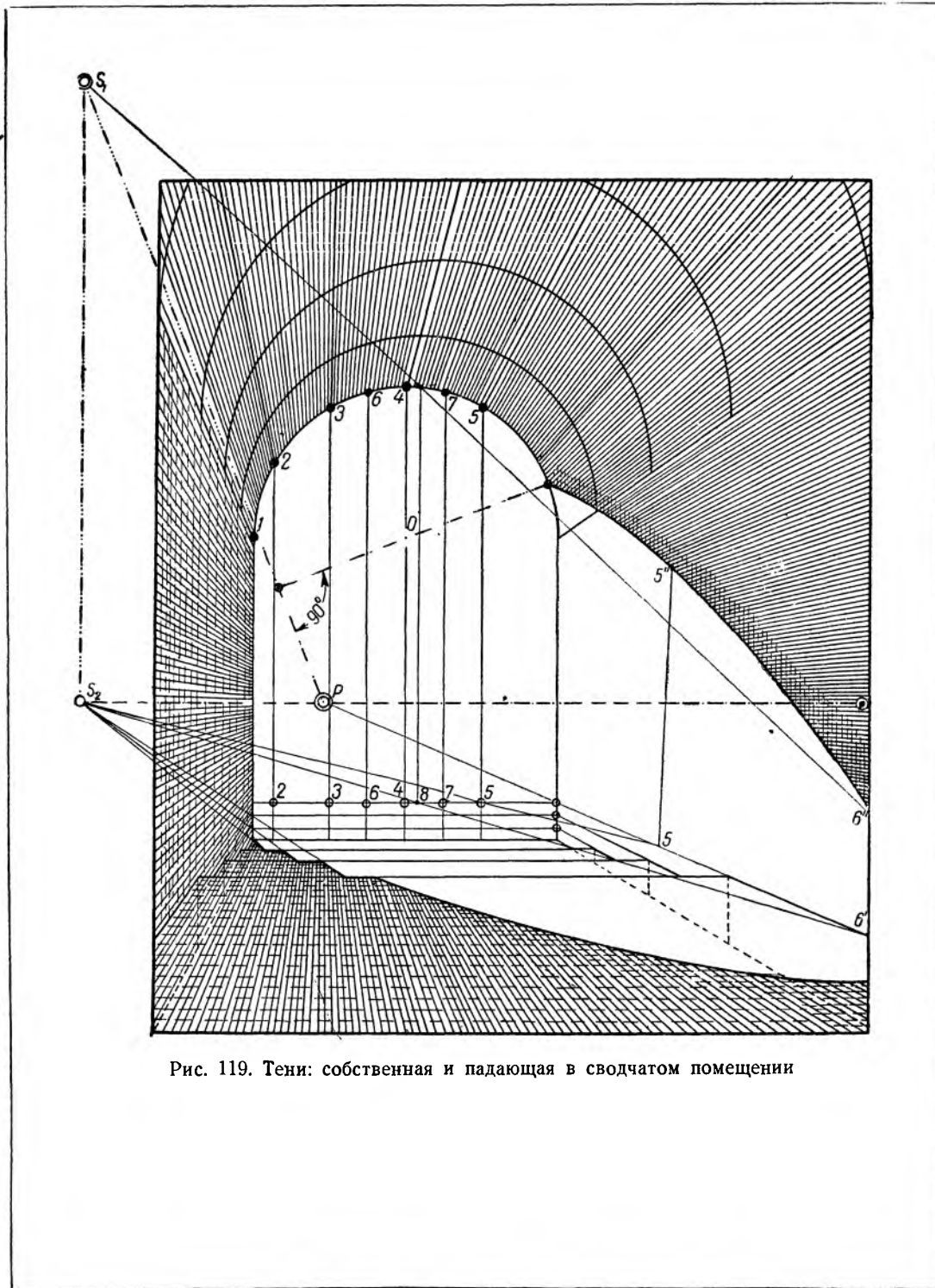


Рис. 119. Тени: собственная и падающая в сводчатом помещении

условия освещения. Следует оговорить еще одно условие: для изображения действительной формы теней применены *аксонометрические проекции* (так называемая параллельная перспектива), а затем уже сделаны перспективные изображения теней на тех же примерах. На рис. 113 показаны тени от обелиска, один раз при положении солнца *перед* рисующим, а другой — при положении солнца *позади* него.

На основании изучения явлений освещения установлены следующие правила построения теней:

1. *Плоские фигуры, параллельные какой-либо плоскости, отбрасывают на нее тени той же формы*, например, тень от квадрата будет квадратом, тень от круга — кругом и т. п.; *величина тени* в этом случае *при дневном свете будет равна самой плоской фигуре*, а при освещении лампой (светящейся точкой) — *будет больше самой плоской фигуры* (рис. 114).

2. *Контур тени*, падающей от предмета, определяется контуром собственной тени на этом предмете; поэтому сначала определяют линию раздела света и тени на самом предмете, а затем строят тень, падающую от него на смежные поверхности (рис. 116).

3. Задачи на построение теней на предметах, *сложных по форме*, и теней, падающих от таких предметов, решаются обычно путем применения более простых геометрических поверхностей, обертывающих данную сложную форму; тень, падающая от обертывающей поверхности, дает границы тени, падающей от сложной формы, так же как линия раздела света и тени на обертывающей поверхности определит основные направления собственной тени на этой сложной форме (рис. 115).

4. Основными приемами решения задач на изображение явлений освещения являются: а) *метод сечений* плоскостями, проведенными через луч света и его проекцию на горизонтальную или вертикальную плоскость; этот метод удобно применять для построения теней правильных архитектурных форм и вообще многогранников (см. рис. 116); б) *метод касательных линий и поверхностей*, применяемый при построении тени, падающей от кривой линии и кривых поверхностей: вазы, арки, колонны и т. п. (рис. 117—119); в) *метод параллельных падающих теней*, основанный на ранее описанном нами свойстве плоских фигур отбрасывать тень, подобную или равную по форме самой фигуре, при условии *параллельности* фигуры той плоскости, на которую падает тень; такой прием значительно упрощает построение сложной тени, падающей от шара, вазы и других предметов, сложных по форме; вместе с тем этот способ позволяет определить и форму собственной тени на таких предметах (рис. 120—122).

Различные способы решения подобных задач основаны на применении правил построения теней, изложенных выше.

Все варианты изображения явлений освещения, встречающиеся в практике художников, могут быть сведены к применению тех же правил, прежде всего к построению теней от вспомогательных прямых линий, целесообразно избранных.

Последовательный ход решения задач на построение теней перечисленными методами приведен на самих рисунках.

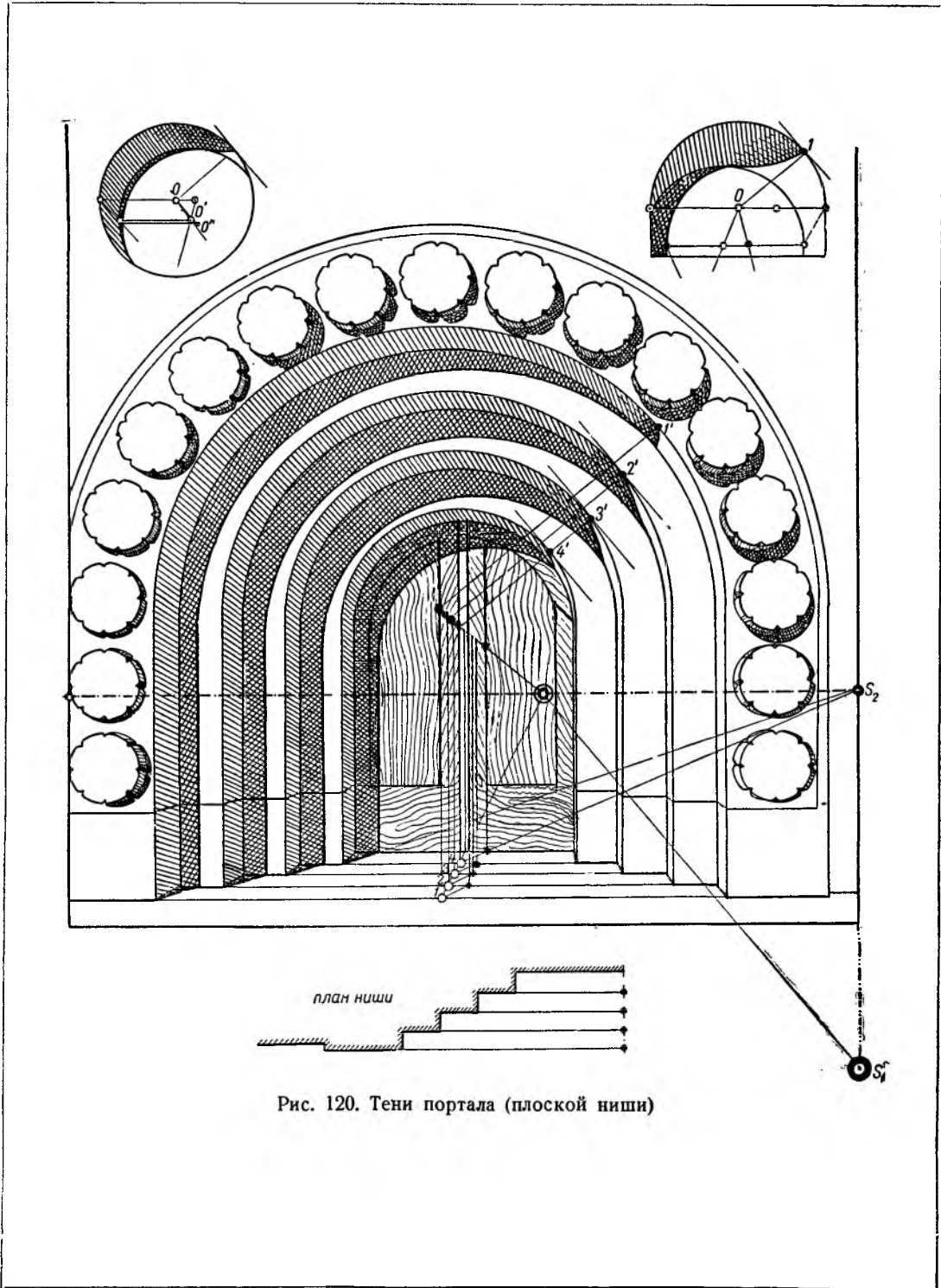


Рис. 120. Тени портала (плоской ниши)

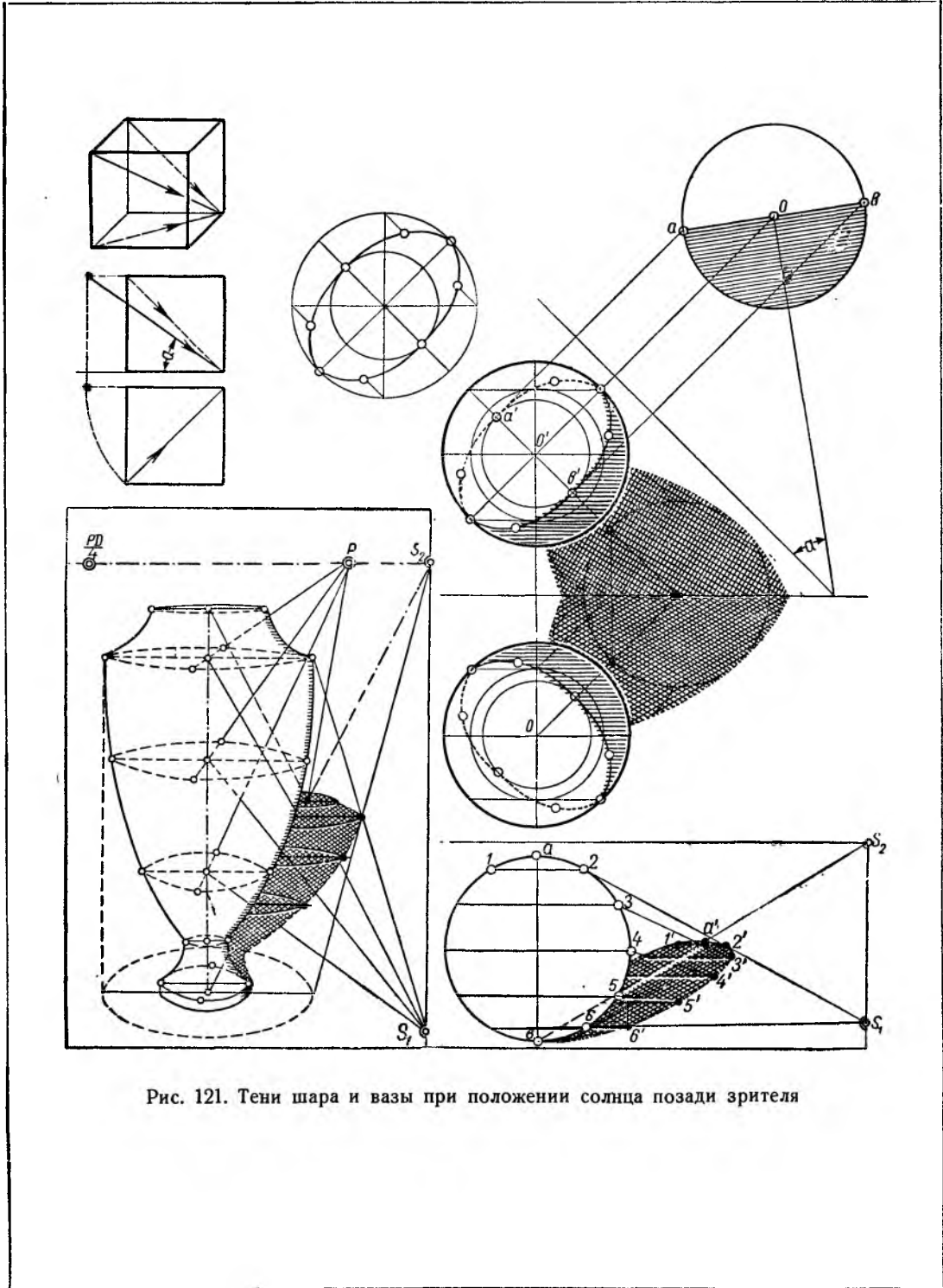


Рис. 121. Тени шара и вазы при положении солнца позади зрителя

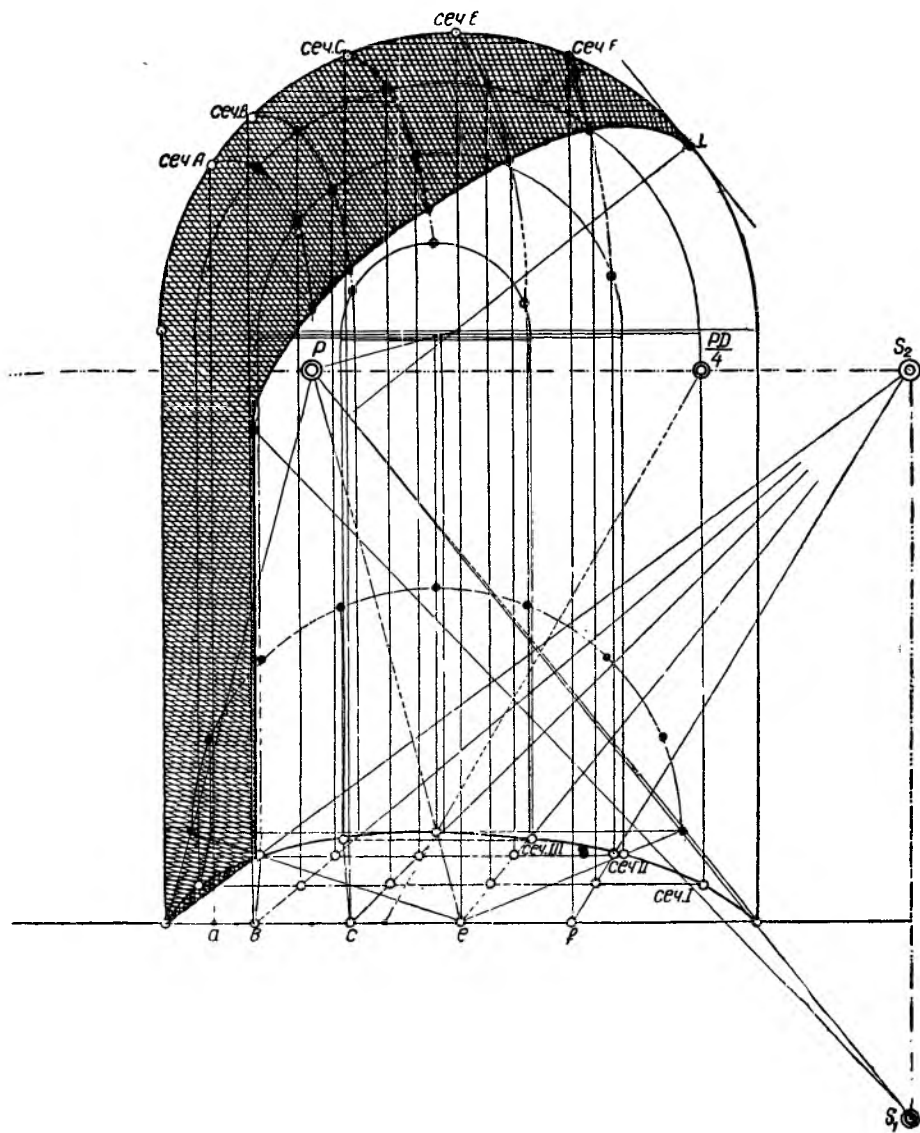


Рис. 122. Тени: собственная и падающая в сферической нише

Тени на вазе и падающие от нее (рис. 117) построены в условиях освещения лучами, параллельными к картине, их направление указано стрелкой. Форма тени, падающей от вазы, получена путем определения теней от трех горизонтальных кругов — верха вазы, I и II . Эти тени соединены обертывающей линией. Форма тени на самой вазе найдена обратным построением лучами, касательными к тем же трем кругам (например, лучи $I-I'$, $5-5'$).

Аркада освещена солнцем (рис. 118), положение которого указано точками S, S_1 . Тени от всех вертикалей направлены в S_1 , причем вертикаль $I-I'$ и луч света I, I' определяют тень I'' от одной из точек верха арки, падающую на боковую стену. Тень от верха передней стены на боковую направляется в S_2 — проекцию солнца на вертикаль PS_2 , а начало тени в проеме арки — точка 2 — находится на перпендикуляре к P , проведенном через центр арки.

Форма тени на своде, стене и на полу арки (рис. 119) определена с помощью вспомогательных вертикалей. Начало тени на правой стене находится на перпендикуляре к прямой S_1P , проведенном через центр арки. От вертикали I прямолинейная тень идет по ступеням и полу, а затем переходит в плавную кривую — тень от верха арки. Конец тени на правой стене найден обратным построением: прямая $b'S_2$ пересекает в точке δ проекцию проема арки на пол, в этой точке построена вертикаль, через верхний конец которой проведен луч света S_1-6'' .

При изображении явлений освещения в ортогональных проекциях (рис. 121) лучи света принято направлять под углом диагонали куба. На проекциях куба определена истинная величина этого угла, который использован для построения ортогональных проекций тени на шаре и падающей от него на вертикальную и горизонтальную плоскости проекций. Этот рисунок показывает, что в условиях дневного света тень на шаре занимает половину его поверхности, а падающая от него тень представляет эллипс. В нижней части рис. 121 сделаны перспективные изображения теней от плоского круга и вазы при освещении солнцем, находящимся *сзади* зрителя. Направление лучей света определяется точкой их схода S_1 (ниже горизонта) и проекцией на горизонт S_2 .

Тени в ступенчатой цилиндрической нише (рис. 120) точно повторяют форму и размер каждой из арок, они могут быть вычерчены циркулем лишь с уменьшением радиуса, по мере удаления от картины. Цифрами $1-4$ указаны основания вертикалей, на которых расположены центры окружностей теней в нише, при точке схода лучей света S_1 , расположенной ниже горизонта.

Форму тени в сферической нише (рис. 122) находят с помощью сечений ниши вертикальными плоскостями по направлениям лучей света. Горизонтальные следы этих плоскостей bS_2, cS_2 и т. д. сходятся в S_2 на линии горизонта, а самые формы сечений ниши показаны на внутренней поверхности ниши (сечение A , сечение B и т. д.). Отдельные точки тени, падающей внутрь ниши, определяются пересечением соответствующих лучей света (направляемых в точку схода S_1) с каждым из сечений.

Сила света и тени на отдельных участках поверхности того или иного предмета, как известно, зависит от условий его освещения, но для практических целей, на основе наблюдений художников, можно сделать следующие выводы.

Наблюдая силу света на отдельных гранях прямой призмы (рис. 123), мы замечаем, что *наиболее освещенной будет та грань, по отношению к которой лучи света перпендикулярны*, а по мере уменьшения угла между лучом света и гранью степень ее освещенности уменьшается. Это объясняется тем, что в первом случае на грань призмы приходится большее количество лучей света, чем на грань, смежную с первой, но расположенную под острым углом к направлению лучей света. На поверхности тела места прямого и рефлективного света противоположны.

Условимся называть освещение *прямым*, если лучи света падают непосредственно на данный предмет, а отраженным будем называть освещение

лучами света, падающими на предмет в результате отражения их от поверхности другого предмета. Это явление *рефлекса* знакомо художникам не только как изменяющее силу тени на предмете, но и ее цвет. Действие отраженного света на различные предметы происходит на основании того же закона, как и отражения света от зеркальных поверхностей, то есть угол падения лучей света равен углу их отражения. Сила отражения лучей света зависит от фактуры и цвета отражающей поверхности: гладкая и полированная поверхности

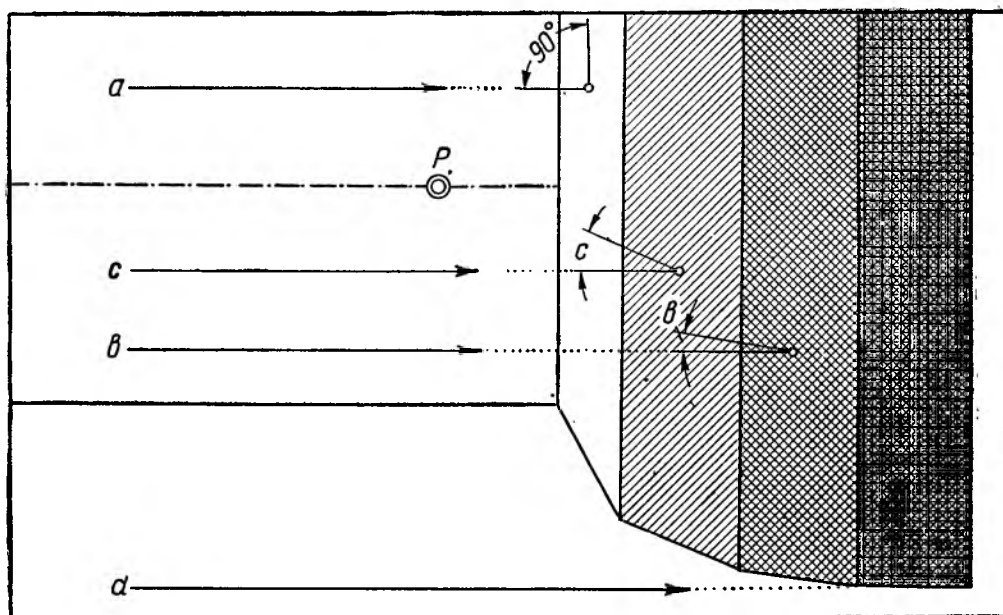


Рис. 123. Распределение света по поверхности предмета

больше отражают свет, чем шероховатая и матовая, а из окрашенных (но не полированных) поверхностей белые и светлые сильнее отражают свет, чем темные.

Подобно тому как при прямом свете наиболее освещенными будут те части поверхности предмета, на которые лучи света падают под прямым углом, отраженные лучи света также дадут сильные рефлексы на те части поверхности, на которые они падают под наибольшим углом. На поверхности тела места прямого и рефлективного света противоположны.

Степень освещенности отдельных участков кривых поверхностей (цилиндра, конуса, шара и т. п.) также определяется величиной угла, под которым падают лучи света, в частности, лучи света, *касательные* к кривой поверхности, определяют на ней *границу раздела света и тени*, причем наиболее сильная тень будет на линии, отделяющей освещенную часть поверхности тела от теневой, а затем в одну сторону от линии раздела пойдет посте-

пенный переход к свету, а в другую — ослабление тени рефлективным освещением.

Если *тень от одного предмета падает на освещенную часть поверхности другого предмета*, то и наибольшая сила тени будет на границе с наиболее освещенной частью поверхности второго тела, это потому, что отраженного света сюда попадет меньше всего.

Сила тени, *падающей* от предмета на другую поверхность, обуславливается расстоянием от предмета до поверхности, на которую падает тень: чем ближе предмет к тени, падающей от него, тем тень сильнее, так как она меньше подвергается действию лучей света, отраженных от самого тела.

На поверхностях *одинакового цвета* тень на самом предмете светлее тени, падающей от него, — собственная тень ослабляется большим воздействием отраженных лучей света, чем тень, падающая от предмета.

Освещение несколькими лампами вызывает наложение теней, возникающих от одной лампы, на тени от другой, что влияет на силу теней: наиболее темными будут их участки, не подвергающиеся воздействию ни одной из ламп.

Сила участков теней, подвергающихся воздействию нескольких ламп, тем больше, чем дальше от источников света данный участок.

ГЛАВА ДЕВЯТАЯ

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ИЗОБРАЖЕНИЯ ОТРАЖЕНИЙ В ВОДЕ И В ЗЕРКАЛЕ

Изображение в перспективе *отражений в воде или в зеркале*, по существу, сводится к построению *симметричных изображений*, где осью симметрии является прямая, лежащая на отражающей поверхности. Как известно, лучи света отражаются от непрозрачного тела под таким же углом, под каким падают на него.

Нам важно установить, как будут восприниматься зрителем такие зеркальные изображения с данной точки зрения. Различают три вида зеркальных изображений:

- 1) в *горизонтальной* зеркальной поверхности воды или пола с полированной поверхностью;
- 2) в *вертикальном* зеркале или в стекле окна;
- 3) в *наклонном* зеркале.

В первом случае для построения отражения в воде вертикальной линии AD (рис. 124) достаточно повторить вниз по вертикали размер AD , считая его от поверхности воды ($AD = DA'$).

Отражение в воде горизонтальной прямой AC будет ей параллельно и расположено *вниз* от поверхности воды на таком же расстоянии, на каком *вверх* от воды находится сама линия AC .

Отражение в воде наклонной прямой $2-5$ найдем, определив, над какими точками поверхности воды находятся оба конца прямой $2-5$; точка 2 находится над точкой 1 , следовательно, надо вниз по вертикали $2-1$ отложить $3-1=1-2$. Чтобы построить отражение точки 5 , через точку 1 проводим горизонталь $1-4$, а затем длину $5-4$ повторяем вниз от точки 4 , точка 6 будет отражением точки 5 . Остается соединить точки 6 и 3 прямой линией.

Полуокружность арки моста на том же рисунке отразится вниз *без искажения*, то есть арка и ее отражение в воде составят окружность, центр

которой находится на поверхности воды. На рис. 125 дано построение отражения в воде луны, двух летящих птиц и наклонной линии.

Отражение в вертикальном зеркале любого предмета будет казаться расположенным *за зеркалом* на таком же расстоянии, на каком каждая точка этого предмета находится *перед зеркалом*. Построение отражения в *двух вертикальных* зеркалах столбика с шаром показано на рис. 128.

Для построения отражения столбика в первом зеркале от точки I влево отложим размер $v' = v$. От точки v' влево повторим без изменения размеры передней грани столбика. Верхние и нижние ребра боковых граней как столбика, так и его отражения в зеркале будут направляться в точку P , причем зеркало отразит *левую* грань, а не *правую*, видимую зрителю. Построив отражение верхней грани, проводим на ней диагонали, а из их пересечения — вертикаль, на которой находится центр окружности отражения шара.

Отражение столбика с шаром во втором зеркале строится в том же порядке. Надо *повторить в пространство за зеркало расстояние от оси столбика до зеркала*, для этого:

1) проводим линию OP и отмечаем точку 2 ее пересечения со стеной;

2) на горизонте берем случайную точку F и проводим через нее и точку 2 прямую до пересечения с горизонталью, проходящей через середину основания столбика;

3) размер отрезка a повторяем вправо (стрелка a) и соединяем прямой с F , точка пересечения этой прямой с OP будет серединой нижнего основания отражения столбика во втором зеркале. Все остальные размеры отражения определяются лучами, направленными от столбика в точку P .

В первом, боковом зеркале *повторится отражение второго зеркала* и столбика в нем, все размеры без изменения повторяются *симметрично* по отношению к прямой пересечения боковой и задней стен.

В том случае, когда стены комнаты изображены под случайным углом к картине (рис. 127), отражения в зеркале также повторяют в нем расстояние от отражаемого предмета до зеркала. Так, например, зеркало повторит в перспективном уменьшении размеры окон и простенков. Следовательно, задача сводится к отсчету определенных величин на перспективе горизонтальной прямой. Для решения такой задачи: а) продолжим до пола вертикальные ребра окон; б) соединим лучами полученные точки с P и продолжим лучи до горизонтали, проведенной через ближайшую точку 4 ; в) размеры $0-1$, $1-2$, $2-3$ повторим от точки 0 вправо и из точек $1'$, $2'$, $3'$ проведем лучи в P ; пересечение этих лучей с продолжением линии пола $1''$, $2''$, $3''$ укажет точки над которыми расположатся отражения вертикальных ребер окон; г) толщину стены в окнах получим, построив проекции толщины на пол и направляя горизонтали в точку F_1 .

Отражения в наклонных зеркалах (рис. 126) строятся на основании следующих соображений:

1. При отражении в наклонном зеркале горизонтальной линии зеркало повторит угол между горизонталью E и перпендикуляром к зеркалу EE' .

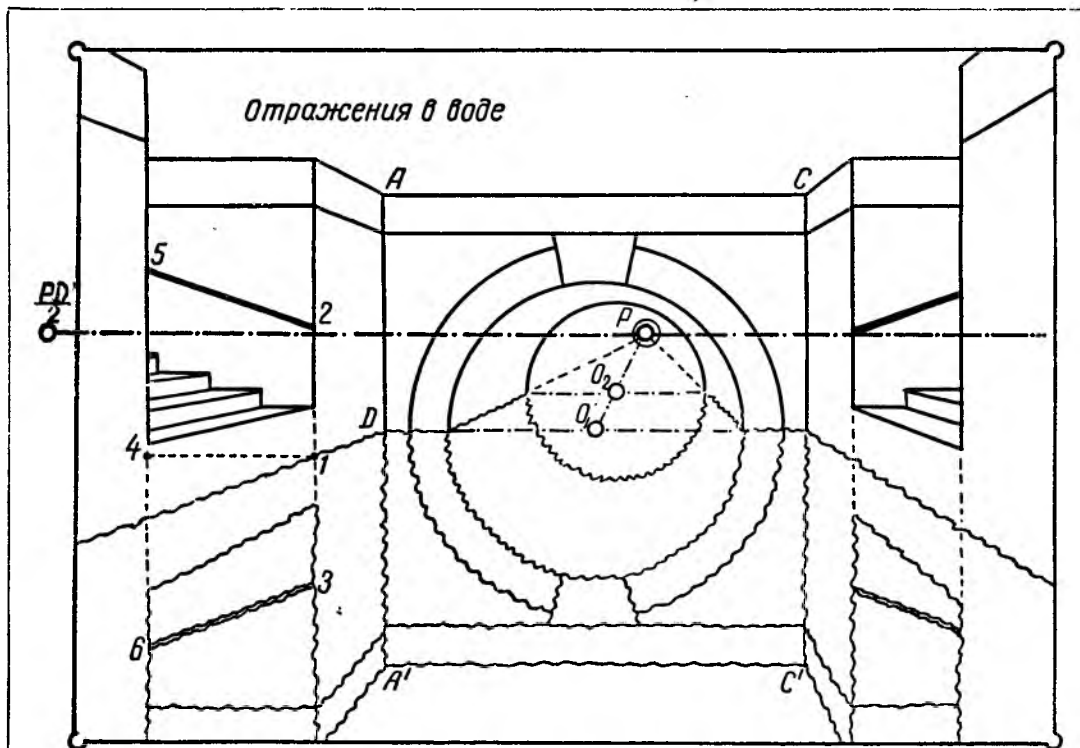


Рис. 124. Отражение в воде вертикальной прямой линии и различных предметов

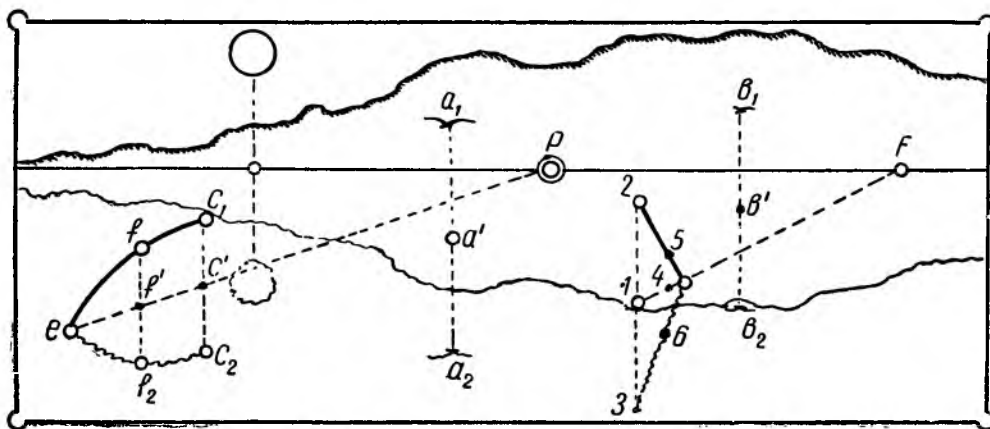


Рис. 125. Отражение в воде элементов пейзажа

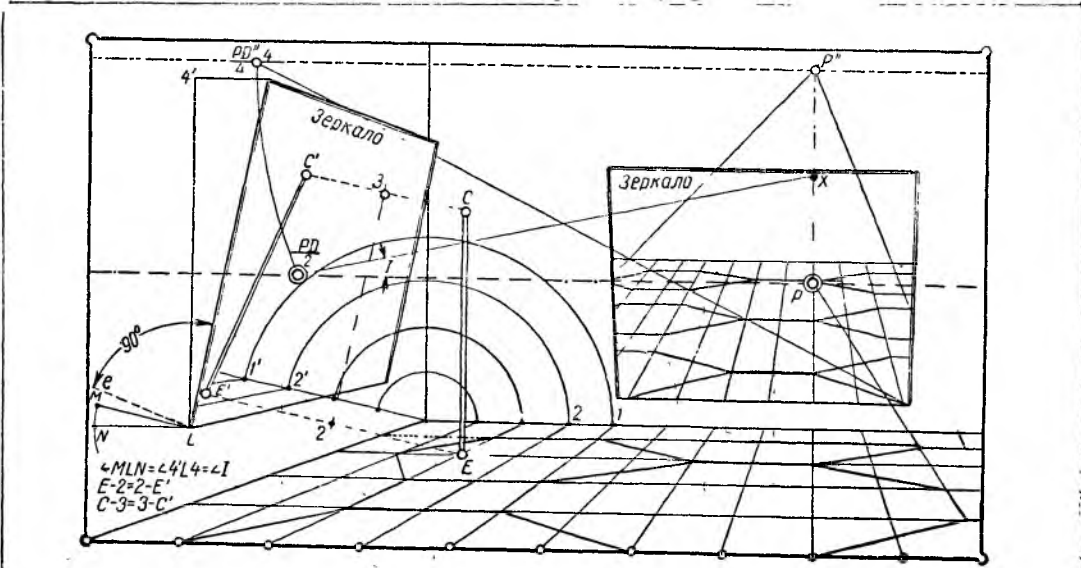


Рис. 126. Отражение в наклонных зеркалах

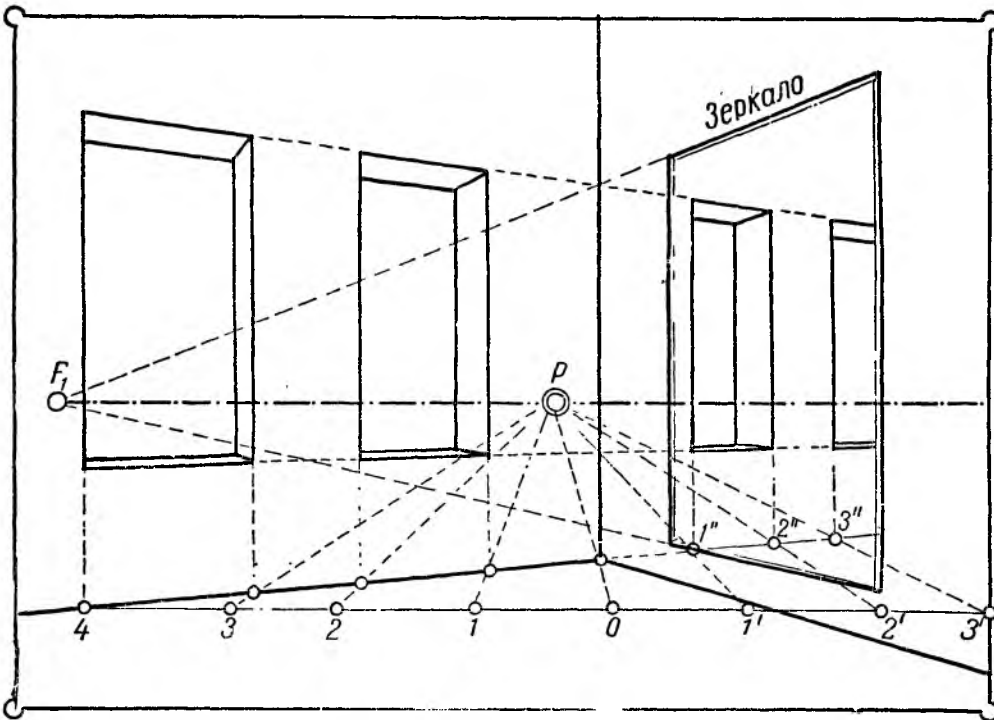


Рис. 127. Отражение в вертикальном зеркале

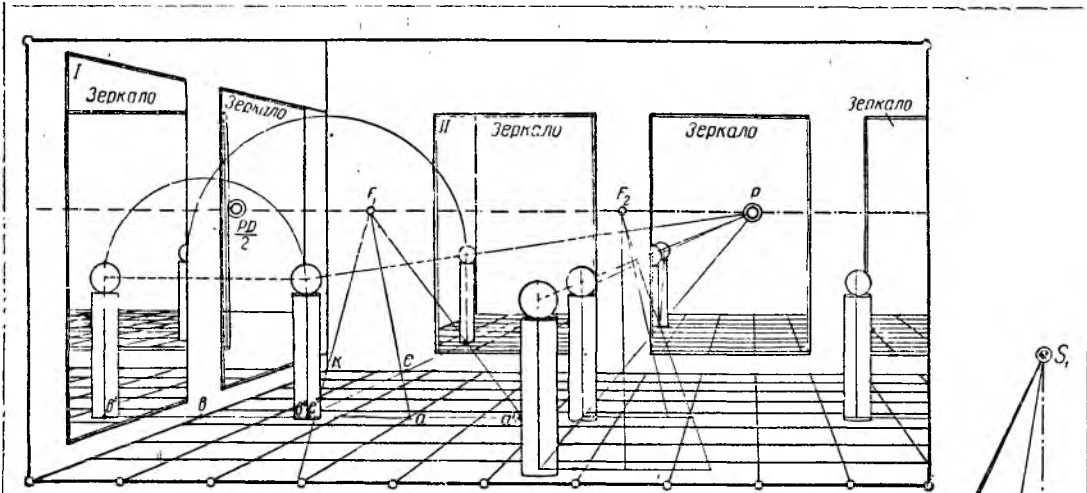


Рис. 128. Отражение в вертикальных зеркалах

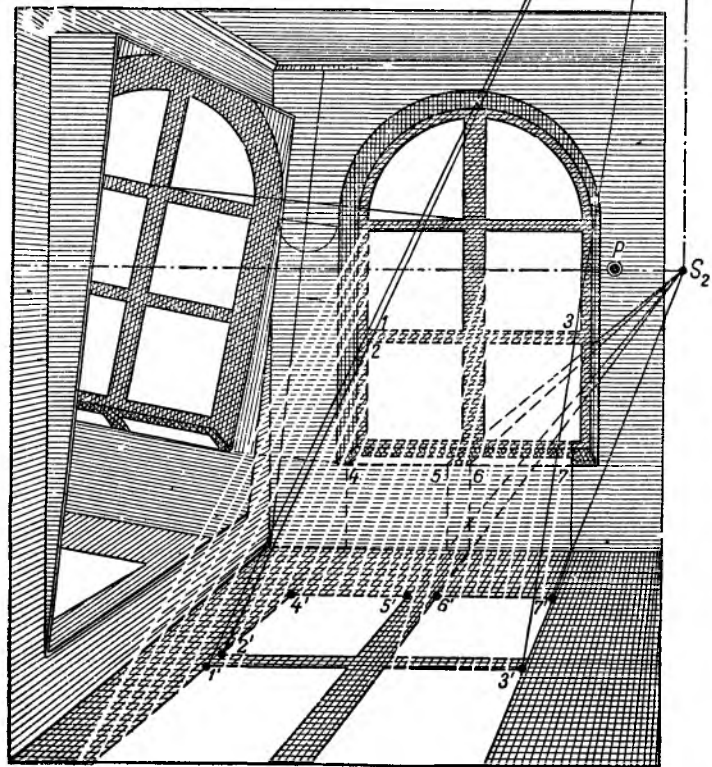


Рис. 129. Отражение
света солнца
в наклонном зеркале

поэтому линии паркета, параллельные основанию картины, отражаясь в зеркале, расположенном на левой стене комнаты, будут параллельны прямой ML — стороне угла MLN .

2. Те прямые линии паркета, которые перпендикулярны к картине, направятся в точку схода P , а расстояние между ними зеркало повторит без изме-

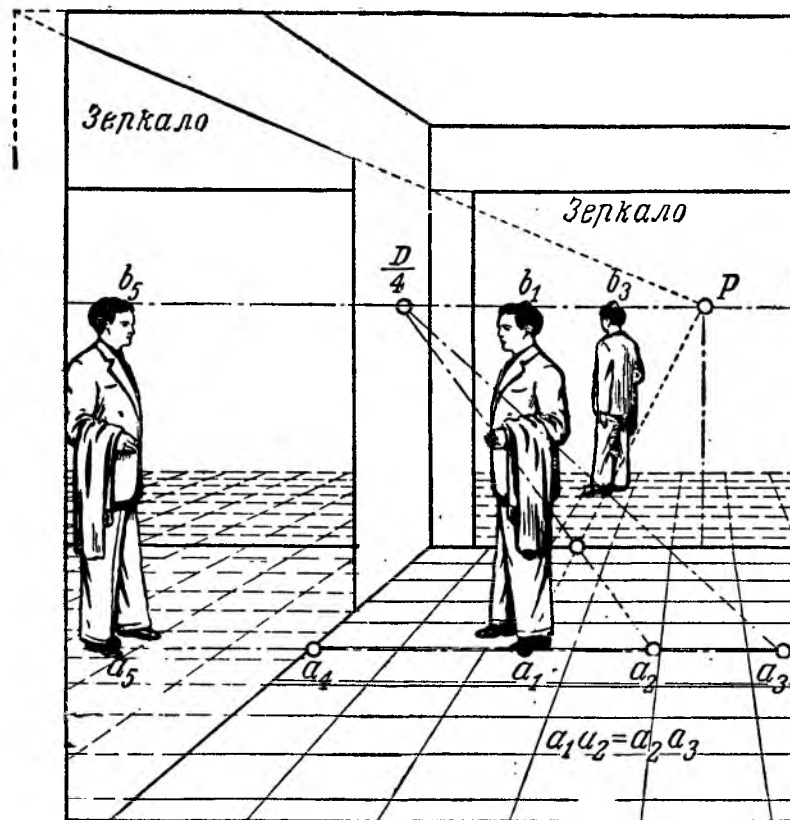


Рис. 130. Отражение человека в вертикальном зеркале

нения. Эти расстояния могут быть отложены циркулем, если принять за центр угол комнаты.

3. Отражение вертикали CE будет симметрично самой вертикали, а осью симметрии будет служить прямая $2-3$, проведенная по поверхности зеркала параллельно его краям; опустив на прямую $2-3$ перпендикуляры EE' и CC' и соединив E' и C' прямой, получим отражение вертикали CE .

4. Зеркало, расположенное на задней стене комнаты, наклонено к полу под тем же углом, как и боковое. Верхние углы зеркала находятся над первым от стены рядом квадратов, чем определяется перспективное уменьшение

нижнего края зеркала по сравнению с верхним; линии паркета, перпендикулярные к картине, отражаясь в наклонном зеркале на задней стене, должны направляться в точку схода, находящуюся над точкой P выше линии горизонта. Положение этой точки схода P'' мы можем определить, как для восходящих

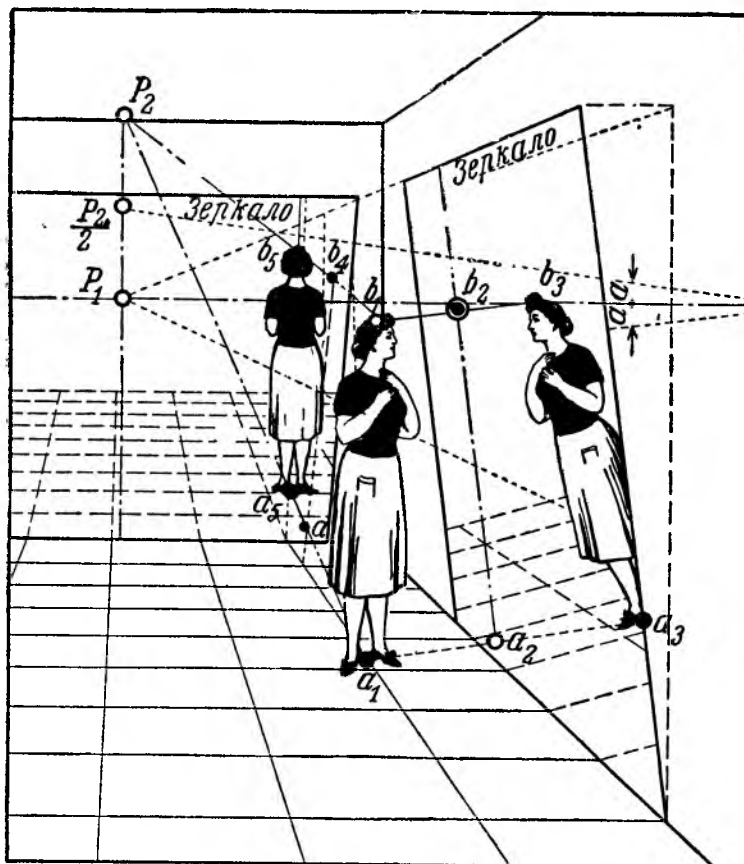


Рис. 131. Отражение человека в наклонном зеркале

линий, построив на горизонте при точке отдаления величину угла MLN и продолжив его сторону до вертикали PP'' . Так как у нас имеется лишь половина расстояния от картины до точки зрения ($\frac{PD}{2}$), то мы строим угол MLN при $\frac{PD}{2}$, а затем удваиваем расстояние PX .

Отражение в зеркале на задней стене прямых, параллельных основанию картины, можно построить, определив направление отраженных диагоналей квадратов паркета. Диагонали должны направляться в точку отдаления на новом, вспомогательном горизонте, проведенном через точку x . Расстояние

от x до D определяется удвоенной длиной прямой $x - \frac{PD}{2}$. На нашем рисунке точка D не поместилась в рамке картины, и построение выполнено при помощи точки $\frac{PD''}{2}$.

Отражения фигуры человека в вертикальных (рис. 130) и наклонных зеркалах (рис. 131) строятся тем же способом, как на предыдущих рисунках построены отражения прямой линии.

На рис. 129 в наклонном зеркале на боковой стене отражается окно и пятно солнечного света на полу (линии построения на этом рисунке не показаны потому, что способ построения описан на других рисунках).

ГЛАВА ДЕСЯТАЯ

ОСОБЕННОСТИ ПЕРСПЕКТИВНЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ В СКУЛЬПТУРЕ

Правила перспективы используются художниками скульптуры в двух направлениях: при композиции тех *рельефов*, в которых решается задача *изображения пространства средствами скульптуры*, — это так называемая *рельефная перспектива*; в другом виде применения перспективные изображения могут оказать существенную помощь скульптору в процессе композиции монументальной и архитектурно-декоративной скульптуры для выяснения вопроса о том, как будет восприниматься скульптура при наблюдении с той или иной точки зрения в определенных условиях постановки на месте назначения статуарной скульптуры, рельефа фриза, скульптурного панно, рельефов на кессонированном плоском потолке или на своде и т. п. Словом, везде, где скульптору приходится думать о возможности *деформации* — искажения скульптуры с некоторых точек зрения.

Перспективные изображения мест размещения архитектурно-декоративной скульптуры позволяют с меньшей затратой труда, чем при исполнении *макета*, продумать вопросы ансамбля архитектуры со скульптурой.

Процесс получения *рельефного перспективного изображения* показан на рис. 132 в аксонометрической и ортогональных проекциях.

Решим следующую задачу (см. рис. 132): на призматической плите мрамора надо сделать рельефное изображение длинного помещения с арками. Решим задачу в схематическом виде: комнату изобразим как призму, фигуры людей — прямыми линиями. Наметим *точку зрения, типичную для обозрения этого рельефа после установки его на стене*. Условимся, что передний план рельефа совпадает со стеной комнаты, ближайшей к точке зрения.

Построение рельефной перспективы выполним в следующем порядке: проведем лучи зрения O_1, O_2 в точки $2, 4$ задней стены комнаты и т. д.; определим точки пересечения этих лучей с задней плоскостью рельефа $A' - 2'4'$, для чего

построим проекции лучей $04'$, $02'$ на предметную плоскость, отметим пересечение проекций лучей с нижней стороной задней плоскости рельефа; через точки $1'$ и $2'$ проведем вертикали, пересечение которых с лучами зрения 01 и 02 и т. д. определит место и величину задней стены комнаты на рельефе. Соединив прямыми углы передней и задней стен комнаты на рельефе, заметим, что рельефная перспектива комнаты имеет форму четырехугольной пирамиды, усеченной параллельно основанию; пол, потолок и боковые стены комнаты изображены в виде трапеций. Ребра пирамиды сойдутся в вершине P .

Через точку P проведена вертикальная плоскость, называемая *плоскостью схода* для взаимно параллельных прямых и плоскостей, изображенных в рельефе. На рис. 133 показаны вид рельефа спереди и вид справа.

Размеры изображения взяты с фронтальной проекции (причем по правилам этого вида изображений ширина рельефа на виде спереди увеличена вдвое).

В ортогональных проекциях даны виды рельефа спереди, сверху и сбоку, по которым можно установить действительные размеры рельефного изображения тел, необходимые для построения самого рельефа. Напомним о том, что во избежание ошибок необходимо брать размеры отдельных линий и плоскостей рельефа в истинную величину, так, например, размеры плоскости пола взяты по ширине с вида спереди (правый рисунок), а в глубину — по виду сбоку (левый рисунок).

Перевод рельефа с рисунка в материал (глина, камень, дерево и пр.) обычно делают по таким чертежам в ортогональных проекциях, определяющим основные размеры и глубину деталей композиции рельефа. Придерживаясь этих размеров, скульптор избегает ошибок, трудно поправимых при работе в твердом материале.

В рельефной перспективе, как и в линейной, применяют точки отдаления для отсчета определенных расстояний в глубину рельефа.

В линейной перспективе положение на линии горизонта точек отдаления определяется расстоянием от *точки зрения до плоскости картины*, а в рельефной перспективе это расстояние измеряется от O до *плоскости схода* F (см. рис. 133), находящейся в глубине на схеме рельефа, затем полученный размер откладывается вправо и влево от P на линии горизонта.

Задняя плоскость рельефа обычно не совпадает с плоскостью схода F , тогда все предметы, размещенные на полу рельефа выше линии основания задней плоскости рельефа, изображаются на ней по правилам линейной перспективы.

Классическими примерами рельефной перспективы в Италии эпохи Возрождения могут служить рельефы Лоренцо Гиберти на дверях баптистерия во Флоренции, ряд рельефов Донателло, в России рельефы Ф. П. Толстого, М. И. Козловского (в Мраморном дворце в Ленинграде), Ф. Ф. Шубина (в Троицком соборе Александро-Невской лавры в Ленинграде), И. П. Мартоса (на памятниках Минину и Пожарскому в Москве, Павлу I в Павловске и др.), С. С. Пименова (в бывш.

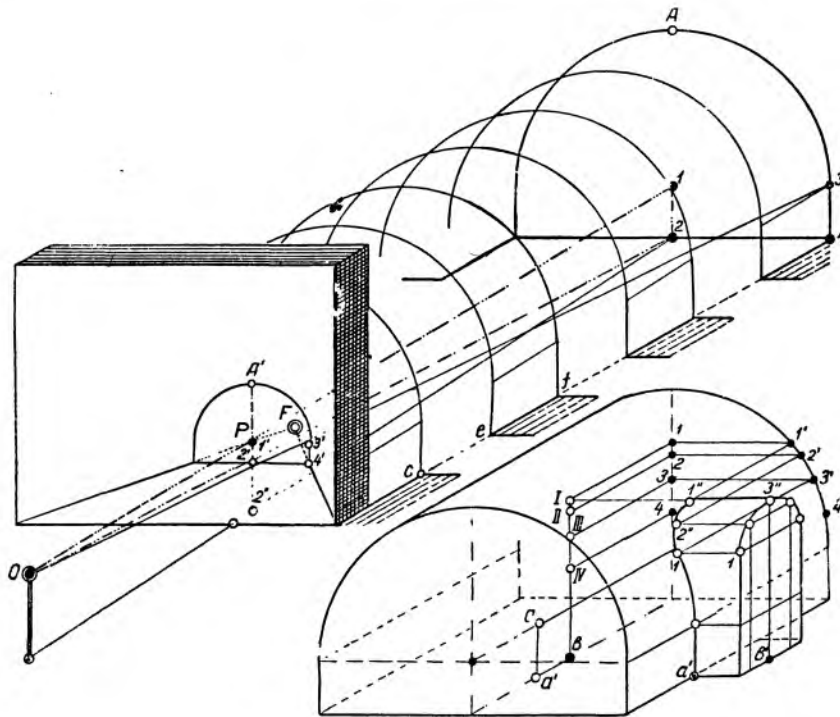


Рис. 132. Процесс получения рельефного перспективного изображения

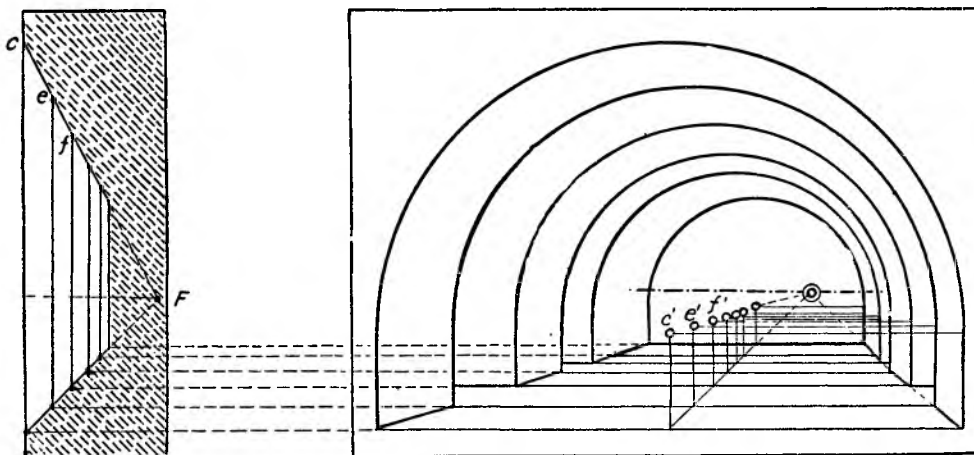


Рис. 133. Построение перспективного рельефа при данном размере материала

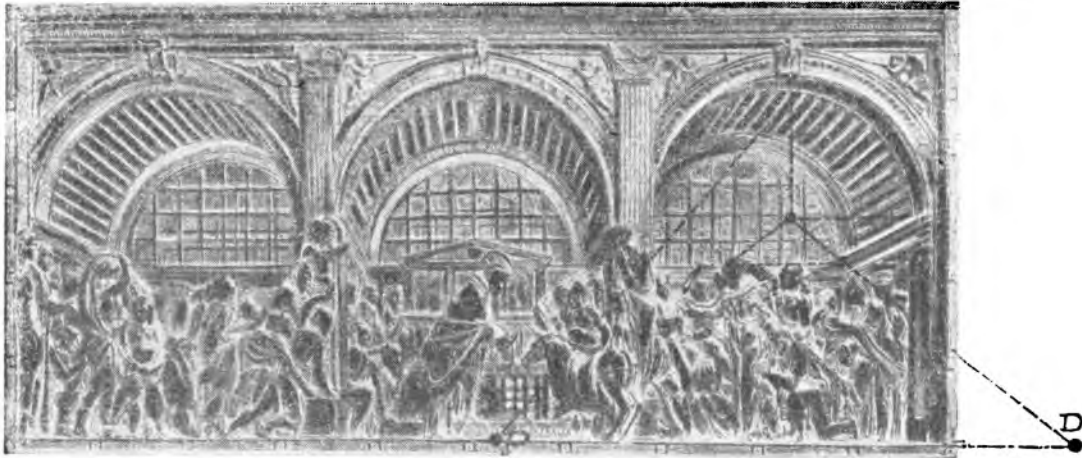


Рис. 134. Донателло. „Чудо мула“. Перспективный рельеф

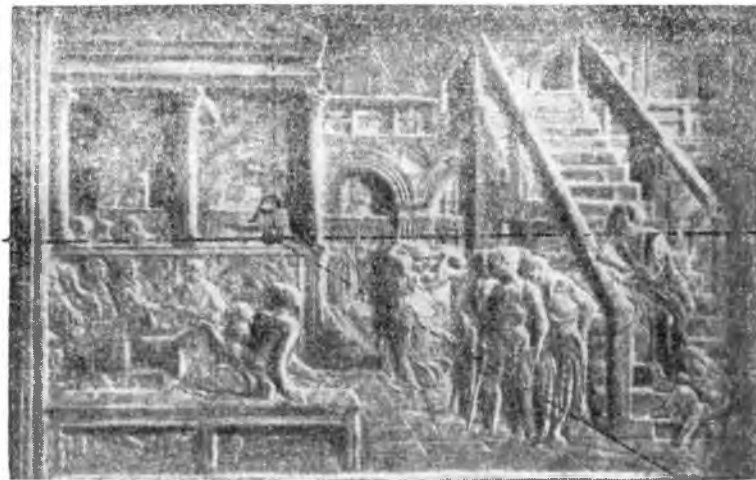
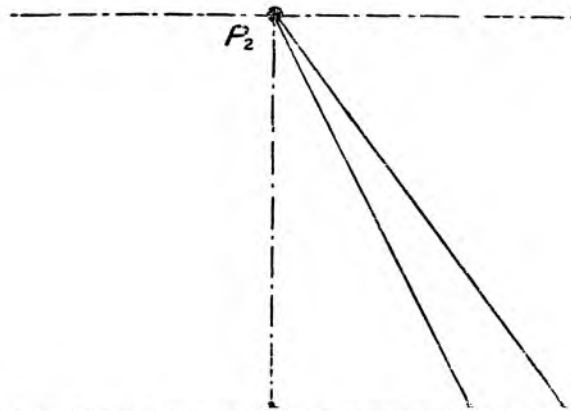


Рис. 135. Донателло. „Пляска Саломей“. Перспективный рельеф

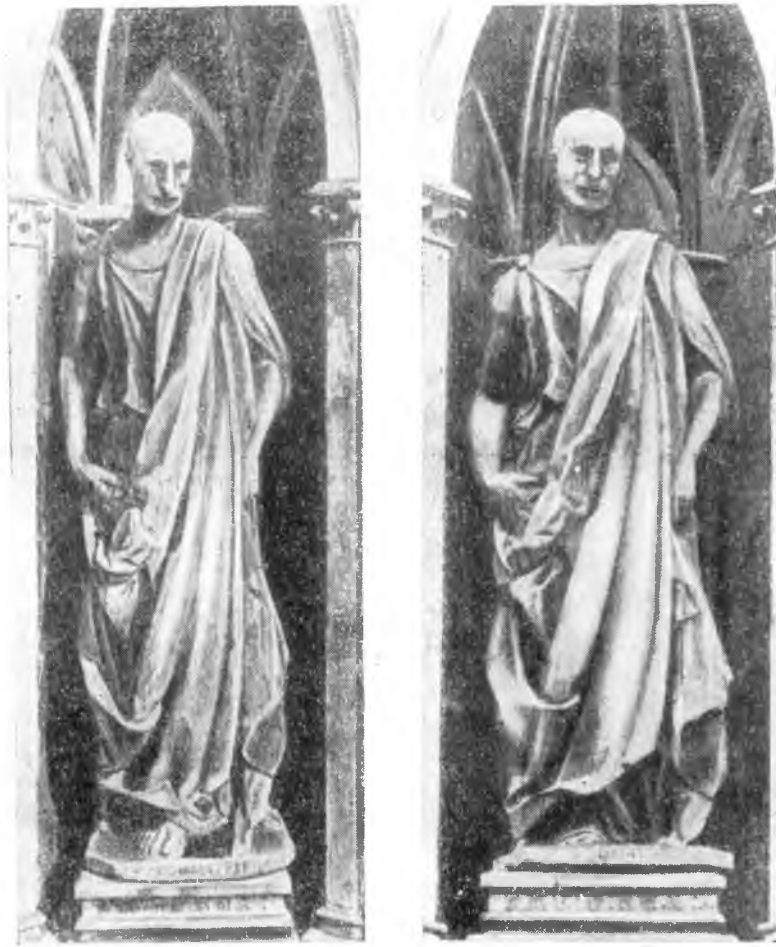


Рис. 136. Явление деформации архитектурно-декоративной скульптуры с некоторых точек зрения

здании Академии художеств в Ленинграде), И. П. Витали и П. К. Клодта (в Исакиевском соборе в Ленинграде) и ряда других скульпторов. Каждый из них по своему решал задачи рельефной перспективы, одни строили свои композиции на сочетании *горельефа с барельефом*, другие ограничивались барельефами и оставляли фон их нейтральным (без изображения среды, где происходит сюжетное действие рельефа) или изображали на фоне рельефа архитектуру и пейзаж, в соответствии с содержанием рельефа.

Донателло на бронзовых рельефах алтаря собора в Падуе делает очень невысокими свои тонко моделированные многоплановые рельефы. На одном из них, изображающем „Чудо мула“ св. Антония (рис. 134), горизонт взят на нижнем основании рельефа, следовательно, плоскость пола *невидима*, и ноги всех фигур располагаются на одной прямой. Перспективные изменения высоты

фигур по мере удаления в глубину рельефа переданы с учетом размещения фигур в пространстве здания, изображенного на рельефе. Композиция построена фронтально, параллельно передней грани рельефа, поэтому полуокружности арок на первом плане и в глубине сделаны без искажения, но украшения на сводах потолка даны в перспективном изображении.

На другом рельефе Донателло — „Пляска Саломеи“ (рис. 135) — горизонт находится примерно на середине рельефа; в композицию введены изображения лестниц в разных поворотах по отношению к плоскости рельефа, в глубине изображено фронтально здание, а на первом плане — скамья и за ней стол с пятью фигурами пирующих.

На рис. 138 изображен рельеф-миниатюра Ф. П. Толстого „Народное ополчение 1812 г.“, на котором строго выдержаны правила рельефной перспективы.

Следует отметить, что расстояние между передней плоскостью рельефа K и плоскостью схода F (см. рис. 133) определяет тот или иной тип рельефа: если



Рис. 137. Примеры деформации архитектурно-декоративной скульптуры с некоторых точек зрения



Рис. 138. Ф. П. Толстой. „Народное ополчение 1812 г.“.
Перспективный рельеф

плоскости K и F расположены близко одна от другой, получается *барельеф*. При удалении плоскости схода от передней грани рельефа барельеф переходит в *горельеф*, например горельефы Гиберти на дверях баптистерия во Флоренции.

Выбор точки зрения при построении рельефа определяется композиционным замыслом художника, с одной стороны, и общими условиями, обеспечивающими нормальное зрительное восприятие рельефа, — с другой. Наилучшее впечатление зритель получит, разумеется, с той точки зрения, с которой исполнен перспективный рельеф. При рассматривании рельефа с других точек зрения неизбежно возникнут конфликты между восприятием действительной глубины пространства с иллюзорной глубиной, переданной рельефной перспективой. Это будет тем более ощутимо, чем больше *глубина* рельефа; на барельефе такие явления почти не ощутимы.

Рельефы крупного размера, помещенные на большой высоте, например фриз на фасаде здания, или расположенные так, что они будут рассматриваться с различных по высоте точек зрения, например, архитектурно-декоративная скульптура, наблюдаемая при подъеме на лестницу или помещенная на потолке,

своде, куполе, следовательно, наблюдаемая *снизу вверх*, требуют особого в каждом случае решения композиции с учетом точек зрения, типичных для данного объекта.

Декоративную скульптуру, рассчитанную на наблюдение ее при подъеме на лестницу, иногда строят, применяя особый горизонт для отдельных частей рельефа, расположенного на продольной стене лестницы.

Перспективные рельефы крупного размера, в том случае, когда их будут рассматривать с различных по высоте точек зрения, иногда строят, применяя особый горизонт для отдельных частей рельефа.

При исполнении крупных перспективных рельефов, вытянутых в длину, применяют несколько точек зрения. Это целесообразно в том случае, если по условиям помещения рельеф будет рассматриваться зрителем, передвигающимся вдоль рельефа.

Применение нескольких точек, конечно, обязывает скульптора к такому построению композиции, при котором фигуры первого плана будут скрывать невязки перспективных изображений, сделанных с различных точек зрения.

Перспективные изображения *рельефов в кессонах плоского потолка* получаются более выразительными при *низком* горизонте. Это естественно, так как плоскость потолка лучше видна снизу. Самое построение углублений кессона вместе с рельефом розет (или других рельефов) удобнее начинать с плоскости *фона* кессонов, наращивая рельеф при помощи *масштаба высот*. Построение кессонов начинают с перевода в перспективу прямолинейных ячеек сетки, по которым размечаются кессоны на потолке; последовательность отдельных построений показана на рис. 61.

Рельефы кессонов на своде, на щеке арки или на куполе, привычно рассматриваемые *снизу вверх*, целесообразнее изображать в перспективе на *горизонтальной*, а не вертикальной плоскости картины (см. рис. 62). Построение перспективы на горизонтальной плоскости картины производится на основании общих правил, с той лишь особенностью, что теперь *вертикали* становятся *перпендикулярными* к картине и, следовательно, их перспективы направляются в центральную точку схода *P*. С учетом этой особенности обычным способом выстроены здесь перспективы полуокружностей арки и рядов кессонов.

Особым вопросом является учет *деформации* монументальной и архитектурно-декоративной скульптуры с определенных точек зрения. Мудрый прием для устранения этого явления применил Донателло на тех своих статуях, которые предназначались для размещения в нишах, на стенах здания на большой высоте и при том могли быть рассматриваемы лишь в условиях узкой улицы, не допускающей отхода зрителя на расстояние, достаточное для нормального обозрения скульптуры.

Скульптура Донателло „Дзукконе“ — портрет Д. Кириккини (рис. 136), при рассматривании вблизи, с уровня пола, на котором она стоит (левый рисунок), производит странное впечатление: фигура вытянута по высоте и слегка наклонена вперед, голова „Дзукконе“ угрюмо опущена вниз. Между тем при рассматривании снизу, с улицы, голова статуи поднята и взор устремлен вдаль.

отчасти даже вверх. Рост фигуры не вызывает впечатления нарочитой удлиненности и воспринимается как нормальный (правый рисунок).

Очевидно, что без сознательной деформации этой статуи она воспринималась бы снизу искаженной в результате перспективных явлений: выступ грудной клетки скрывал бы шею и, возможно, даже часть лица, статуя казалась бы приземистой и тяжелой.

На аттике центральной башни здания Адмиралтейства в Ленинграде поставлена фигура воина работы Ф. Ф. Шедрина; рис. 137 показывает, как воспринимается эта скульптура с поверхности земли и на месте установки.

Вывод из описанного приема устранения явлений деформации скульптуры — это необходимость проверки проектов статуарной скульптуры для выяснения вопроса о том, как будет восприниматься скульптура на месте ее назначения. Это можно сделать на перспективных рисунках, сделанных с точек зрения, типичных для данной скульптуры после установки на определенной территории. В условиях работы скульптора над статуей в своей мастерской трудно учесть явления деформации без таких перспективных рисунков — за ними все преимущества меньшей затраты времени и большей точности по сравнению с проверкой по макету в мелком масштабе. Анализ перспективных явлений при проектировании монументальной и архитектурно-декоративной скульптуры можно произвести приемами построения перспективы на *наклонную* картину (см. седьмую главу и рис. 106, 107).

ГЛАВА ОДИННАДЦАТАЯ

ОСОБЕННОСТИ ПЕРСПЕКТИВНЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ В ТЕАТРАЛЬНО-ДЕКОРАЦИОННОЙ ЖИВОПИСИ

Процесс исполнения театральных декораций обычно состоит из трех частей: 1) составления *эскиза-проекта*, дающего общее представление о замысле художника-декоратора; 2) исполнения по эскизу *макета* и 3) работы над *декорациями в натуральную величину*.

Правила перспективы применяются художником-декоратором в своеобразных условиях оформления сценической площадки: единая плоскость картины заменяется *рядом плоскостей* — кулис и задней декорации, расположенных в пространстве; вместо одной точки зрения применяются несколько, расположенных в различных местах зрительного зала. Работа декоратора осложняется также тем, что *артист*, действующий на сцене, приближаясь к декорации, может нарушить иллюзию пространства, созданную средствами перспективного его изображения.

Первая задача, решаемая декоратором, — вызвать у зрителя ощущение *большей* глубины сцены, чем действительные размеры сценической площадки.

Другая задача состоит в том, чтобы обеспечить полноту впечатлений иллюзорного пространства сцены возможно большему числу зрителей.

Так как при исполнении декораций решаются задачи не только изображения пространства на плоскости, но и оформления всей сцены, необходимы точные чертежи ее плана, продольного разреза и фасада, сделанные по *обмерам с натуры*, в определенном масштабе. При переводе эскиза декорации в макет размеры фрагментов декорации, находящихся в глубине сцены, не изменяются и берутся точно по эскизу. Удаление этих фрагментов декораций *вглубь сцены* вызовет у зрителя ощущение уменьшения их размеров в той же степени, как и изменения размеров фигуры человека на сцене. Таким образом будут полностью сохранены *запроектированные соотношения декораций и человека*.

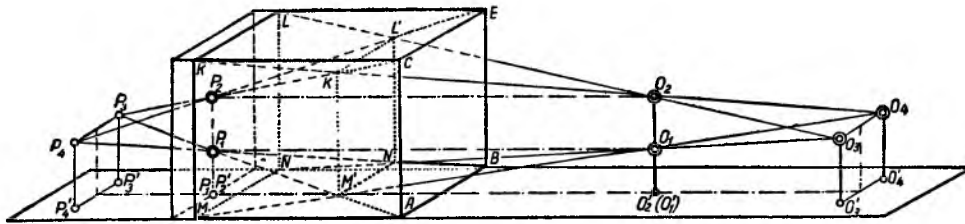


Рис. 139. Схема построений театральных декораций с четырех точек зрения

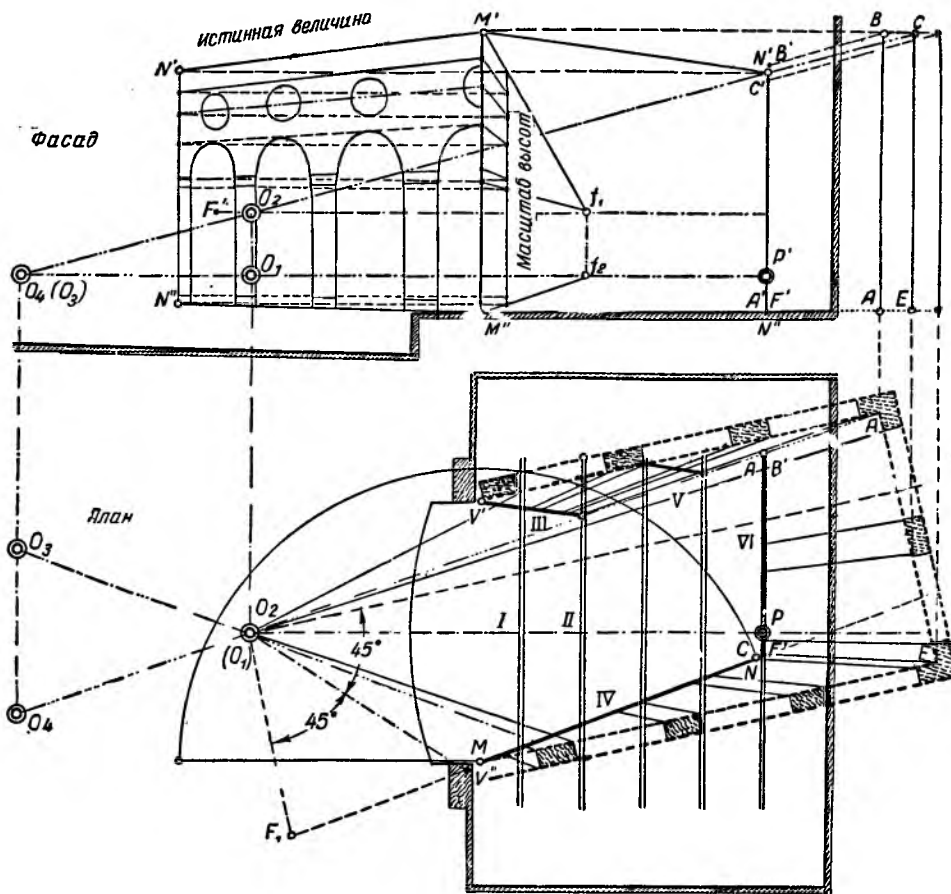
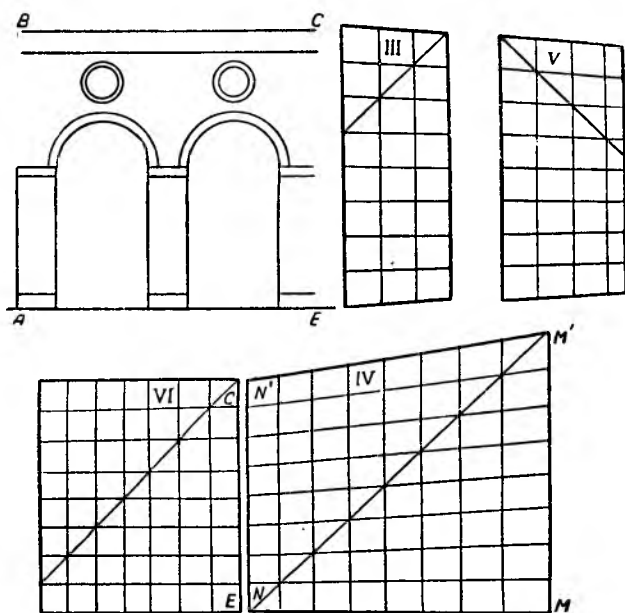


Рис. 140. Процесс построения макета декораций

Как известно, в двадцатых — тридцатых годах нашего века группа художников, так называемых конструктивистов, пыталась заменить декорации, написанные на холсте, выстроенными на сцене. Громоздкость большинства таких постановок заставила декораторов возвратиться к декорационной живописи, сочетая ее с выстроенными частями постановки.

В старых театрах пол сцены поднимался от переднего края в ее глубину, чтобы обеспечить лучшую видимость зрителям партера. В современных театрах



Подготовка к разметке рисунка на декорациях по перспективной сетке

Рис. 141. Разметка декораций по макету

стали применять вращающиеся горизонтальные сценические площадки и делать наклонный пол зрительного зала.

В современных театрах при изображении на сцене комнат небольшого размера стены комнаты обычно пишут на холсте без перспективных изменений, не ставя задачи создания иллюзорного пространства, но при изображении интерьеров крупных и глубоких помещений неизбежно возникает эта задача, решаемая средствами рельефной перспективы, основные правила которой изложены в предшествующей главе.

Вспомним самые общие устройства для крепления декораций на сцене, не углубляясь в описание сложных механизмов и другого оборудования сцены в крупных современных театрах, — это не входит в задачу

пособия по перспективе. Пол сцены делится трапами на поперечные части, где могут быть закреплены декорации, находящиеся на различных расстояниях от зрителя в глубине сцены, — это кулисы, являющиеся частями перспективных изображений на сцене, в целом призванных вызвать у зрителя ощущение *иллюзорного пространства*. Кулисы могут быть поставлены параллельно занавесу или повернуты вглубь сцены под углом, не нарушающим сценической иллюзии. Заднюю стену сцены закрывает плоскость (или полуцилиндр) замыкающей декорации. Рамка портала сцены может изменяться путем передвижения боковых и верхней кулис до размеров помещения, изображаемого на сцене.

Зрители, сидящие в первых рядах партера и в ближайших к сцене боковых местах всех ярусов театра, могут увидеть боковые „закулисные“ части сцены. Это должно быть устранено соответствующим расположением кулис.

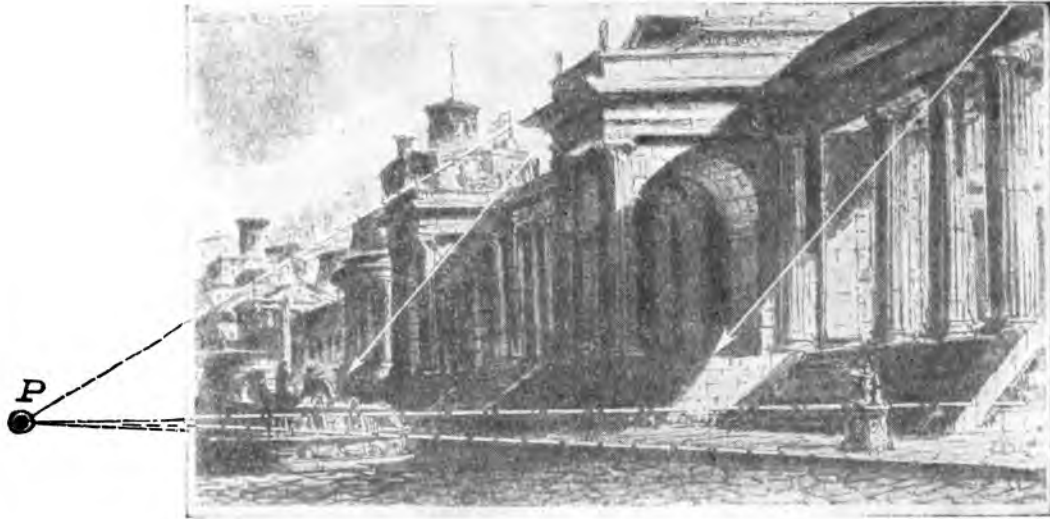


Рис. 142. П. Гонзаго. Проект декорации (фронтальный вид)
 Точка *P* смещена за левый край картины (фронтальный вид).
 Лучи света параллельны к картине

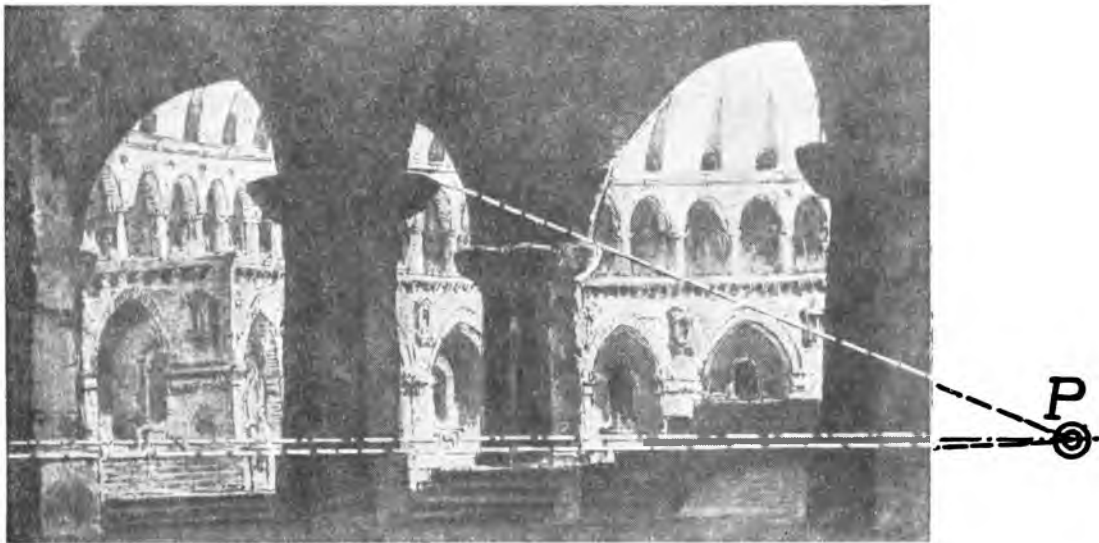


Рис. 143. П. Гонзаго. Проект декорации (фронтальный вид)
 Точка *P* смещена за правый край картины.
 Круглый двор на втором плане освещен лучами света, параллельными к картине

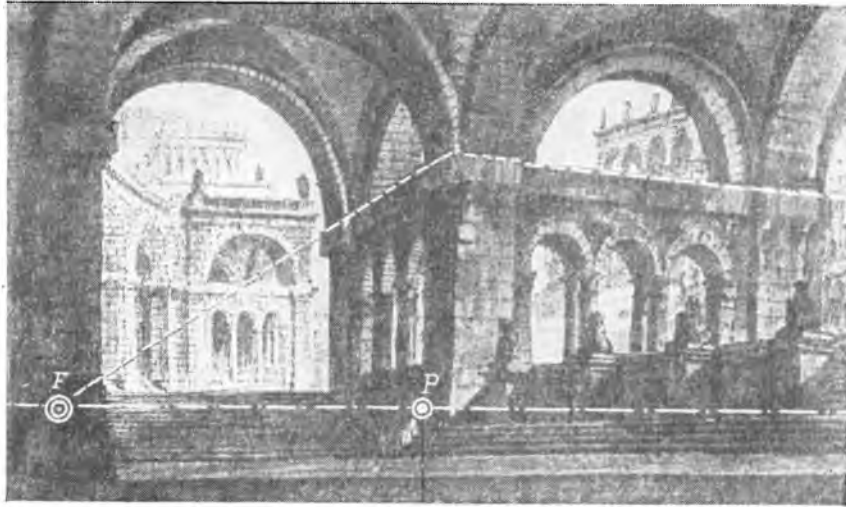


Рис. 144. П. Гонзаго. Проект декорации. Угловой вид
Здания второго плана размещены фронтально.
Точка зрения O удалена на длину диагонали картины. Лучи света параллельны к картине

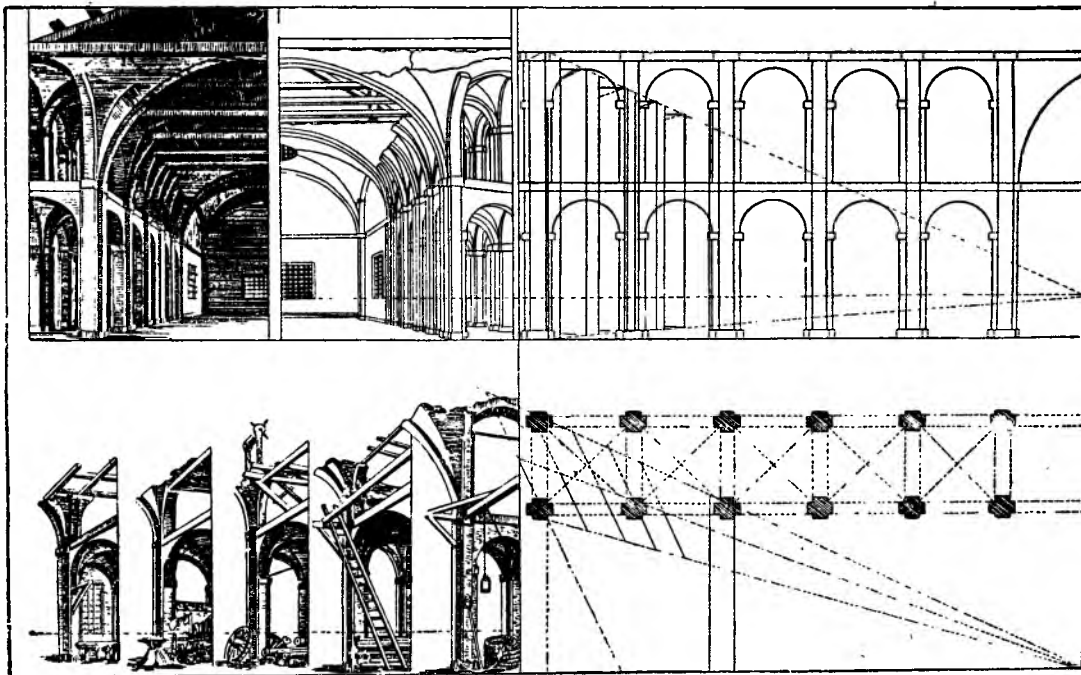


Рис. 145. А. Поццо. Проект декораций

Применение перспективных изображений при исполнении театральных декораций основано на следующих соображениях.

На рис. 139 схематически изображены сцена и зрительный зал, в котором намечены четыре точки зрения, служащие ориентирами при исполнении декораций.

Зрителям, сидящим на этих местах, обеспечиваются лучшие условия для наблюдения декораций, чем сидящим в других местах зрительного зала. Однако вообще исполнение декораций с четырех точек зрения значительно приближает декорации к нормальным условиям зрительных восприятий зрителей, в особенности в сочетании с общим усовершенствованием как планировки мест в зрительном зале, так и самой его формы.

В театрах царской России, финансируемых Министерством двора, декорации строились с точки зрения из царской ложи в середине бельэтажа.

На схеме (см. рис. 139) — призма $ABCEKLMN$ представляет то пространство на котором размещаются декорации.

Глубина сцены и другие ее размеры на схеме взяты произвольно, но по существу все эти размеры должны соответствовать реальным размерам сцены определенного театра.

Для построения *макета* декораций комнаты на сцене, очевидно, надо знать действительную форму и величину двух боковых стен, пола и потолка, декораций. Отметим, что для боковой стены $АСК'М$ точкой схода ребер AM' и $СК'$ является точка P_3 , а для потолка — P_2 , следовательно, этими

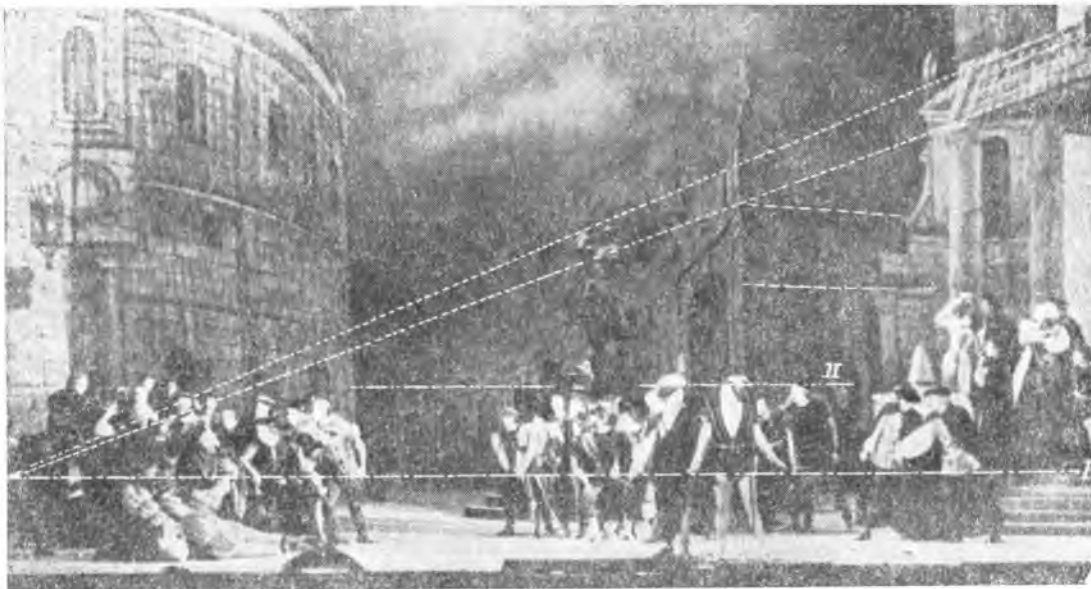


Рис. 146. В. И. Козлинский. Декорация к опере „Ромео и Джульетта“. Сочетание написанных и выстроенных декораций

точками надо пользоваться для изображения на макете *горизонтальных* прямых, *перпендикулярных* к порталу сцены.

Процесс построения макета складывается из следующих частей:

а) вычерчивают вид спереди, план и продольный разрез сцены в определенном масштабе, например $\frac{1}{25}$ натуры;

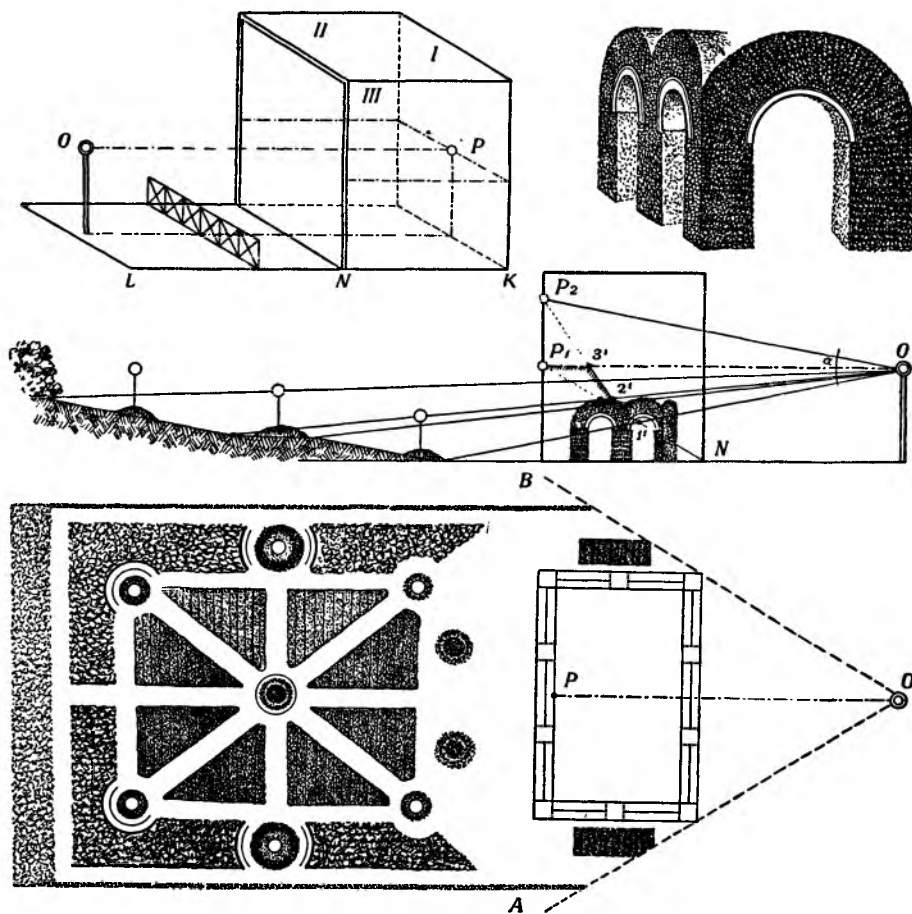


Рис. 147. Процесс исполнения диорамы

б) на этих проекциях сцены и зрительного зала задаются положения точек зрения и точек схода;

в) вычерчивают на плане сцены по эскизу композиции декораций расположение отдельных их фрагментов;

г) на разрезе сцены по правилам рельефной перспективы определяют границы изображений, которые должны быть написаны на отдельных кулисах или выстроены;

д) производят в ортогональных проекциях все построения, соответствующие рельефной перспективе, и получают перспективы на кулисах и других декорациях;

е) строят развертки, то есть истинные виды этих кулис и декораций; на развертках определяют положение точек схода основных направлений (длины, ширины);

ж) по разверткам вырезают и склеивают макет сцены;

з) имея макет сцены в уменьшенном масштабе, строят все декорации и кулисы в натуральную величину, увеличивая размеры макета в соответствующее количество раз (рис. 140, 141).

На рис. 142—144 сделан анализ перспективных условий исполнения проектов декораций известным декоратором П. Гонзаго (вторая половина XVIII века). Этот художник писал грандиозные архитектурные композиции с расчетом на слабость освещения в театрах того времени, сопоставляя глубокие тени с яркими бликами света. На рис. 145 изображен проект декораций арсенала А. Поццо.

Театральные декораторы XIX века применяли по преимуществу декорации *написанные*. Новые приемы оформления сцены показал Московский художественный театр, где стены комнаты *выстроены* с соблюдением реальных размеров. Единственным отступлением от плана комнаты в натуре были лишь постановка боковых стен комнаты так, что они сближаются в глубине сцены. Это обеспечивало для зрителей возможность увидеть все три стены комнаты, четвертая мыслилась по линии авансцены. Постановки на вращающейся площадке сцены, так же как и большинство декораций современных спектаклей, представляют сочетания написанных и выстроенных декораций.

Как пример приведена декорация оперы Гуно „Ромео и Джульетта“ (рис. 146) в филиале Государственного академического Большого театра в Москве, художник профессор В. И. Козлинский. Площадки, на которых стоят актеры, выстроены, конная статуя — объемная. Все другие части оформления сцены написаны, причем горизонт взят с расчетом на зрителей, сидящих в средних ярусах театра. Очевидно, зрители иначе при реальном уровне горизонта видят выстроенные части оформления сцены, чем декорации, написанные при данном уровне горизонта. Судя по фотографии, художник-декоратор тактично определил уровень горизонта для написанных декораций так, что не заметна невязка между реальным горизонтом, изменяющимся для каждого яруса театра, и постоянным горизонтом написанных декораций.

Приемы построения макетов театральных декораций применяются и для исполнения *диорам*.

Диорама — это перспективное изображение пространства, как бы видимого сквозь окно. Перевод слова диорама — вижу через. При исполнении диорамы изображения, написанные на ее стенках, сочетаются с деталями типа театральных кулис и с рельефными. На сельскохозяйственной выставке и на ряде зарубежных выставок были показаны многие художественно сделанные диорамы, иллюстрирующие строительство Советского Союза.

Художник, работающий над диорамой, решает задачу создания иллюзорного пространства, используя средства живописи в сочетании со скульптурными деталями типа театральной бутафории. Процесс исполнения диорамы показан на рис. 147.

ГЛАВА ДВЕНАДЦАТАЯ

ОСОБЕННОСТИ ПЕРСПЕКТИВНЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ В МОНУМЕНТАЛЬНОЙ И МОНУМЕНТАЛЬНО-ДЕКОРАТИВНОЙ ЖИВОПИСИ

Произведения монументальной живописи непосредственно связаны с архитектурой — они создаются на фасадах зданий и внутри их на стенах, плоских потолках, сводах и куполах, что приводит к специфическим условиям наблюдения картин всегда крупного размера, часто написанных высоко на стене или на кривой поверхности свода или купола.

Техника монументальной живописи всегда рассчитана на вековую сохранность произведений этого вида искусства. Как известно, сохранились произведения тысячелетней давности, не утратившие до наших дней своих колористических качеств, — это *фрески, мозаики из смальты* (цветного стекла) и *мрамора*.

Изобразительные возможности смальты, мрамора и минеральных красителей хотя и очень велики, но они резко отличаются от возможностей масляных красок, являющихся основным материалом станковой живописи.

В монументальной живописи *изображение пространства* имеет иной характер, чем создание *иллюзорного пространства* в живописи станковой, хотя пространство изображается в обоих видах живописи на основе *общих правил перспективы*.

Монументально-декоративными называют росписи архитектурных сооружений, осуществляемых в целях их украшения.

Здесь хотя и пользуются техникой фрески и мозаики, но основными материалами для декоративных росписей служат *темпера* и другие клеевые краски, более близкие по изобразительным возможностям к масляным краскам, чем, например, смальта.

Эти общие сведения о монументальной живописи даны для обоснования следующих специальных условий построения перспективных изображений при композиции произведений этого вида живописи:

а) применение *нескольких точек зрения* для картин типа *фриза*, рассчитанных на рассматривание по частям при движении зрителя *вдоль* картины;

б) учет особых условий наблюдения снизу вверх картин, крупных по размеру и находящихся высоко, что приводит к преимущественному использованию перспективных изображений на *наклонной* плоскости картины;

в) особые приемы перспективных изображений на плоских потолках (проекции на горизонтальную или наклонную плоскость картины);

г) приемы построения перспективных изображений на кривых поверхностях (своды, купола) и возможности устранения явлений деформации изображений;

д) изображение явлений освещения в композиции росписей плоских потолков, сводов, куполов;

е) специфика перспективных изображений на *панорамах*.

Применение нескольких точек зрения на композициях типа фриза или картины, растянутой по длине узкой комнаты, соответствует условиям наблюдения композиций этого типа, обычно не поддающихся охвату целиком с одной точки зрения. Типично членение композиции фриза на ритмично чередующиеся звенья, раскрывающие ее содержание. Каждое звено может иметь *особую* точку зрения, но места стыка смежных звеньев должны быть оформлены так, чтобы зритель не замечал соединения перспективных изображений сделанными с разных точек зрения. Например, в местах стыка звеньев фриза вводят в композицию изображения, трактуемые как элементы *первого плана* композиции.

Перспективные изображения на плоских потолках (плафонах) строятся, как на горизонтальной картине, со следующими особенностями:

а) все *горизонтальные* линии *параллельны* плоскости картины и, следовательно, не имеют точек схода, оставаясь геометрически параллельными;

б) все *вертикальные* линии *перпендикулярны* к плоскости картины и изображаются *сходящимися* в точке *P* на линии горизонта;

в) при изображении явлений освещения положение солнца отмечается на плафоне в том месте, где солнце воспринимается с данной точки зрения, и затем проектируется на горизонт, так же как при вертикальной картине (рис. 148).

Типичный прием композиции плафона — это изображение *иллюзорного* пространства над потолком комнаты. Часто изображается архитектура, являющаяся продолжением архитектурного оформления данного зала. На рис. 149 и 150 показан плафон с изображением колоннады, перекрытой цилиндрическим сводом. Главный луч зрения предполагается вертикальным. Перспективу колоннады строим в таком порядке:

1) намечаем на плафоне линию горизонта (рис. 150), главную точку схода *P* и точки отдаления D_1 и D_2 ;

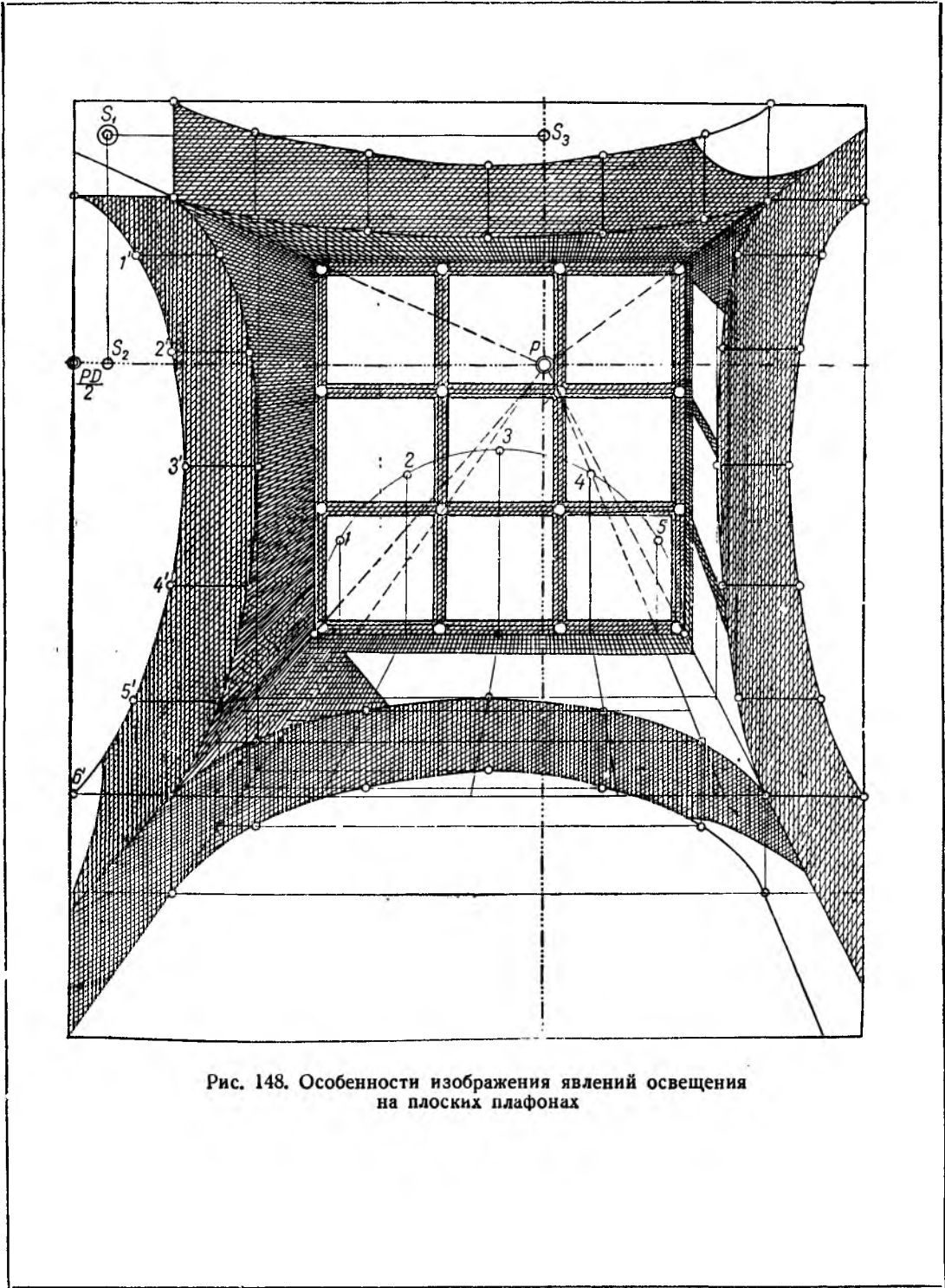


Рис. 148. Особенности изображения явлений освещения на плоских плафонах

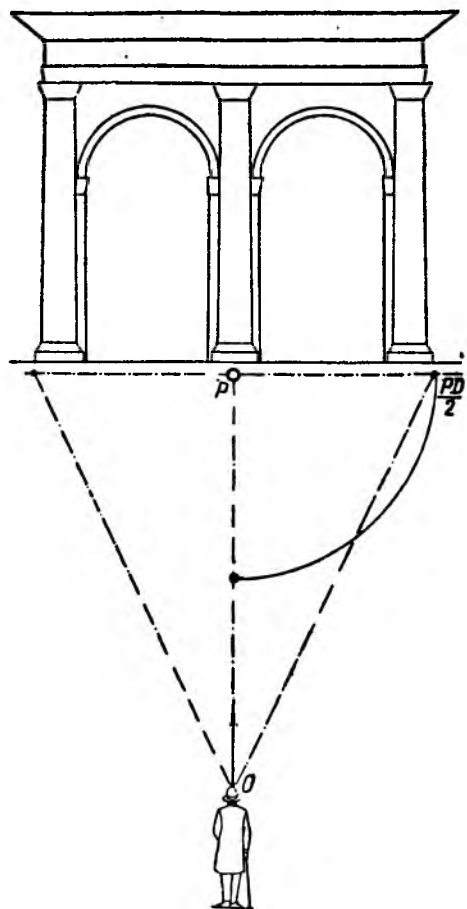


Рис. 149. Создание иллюзорного пространства на плафоне

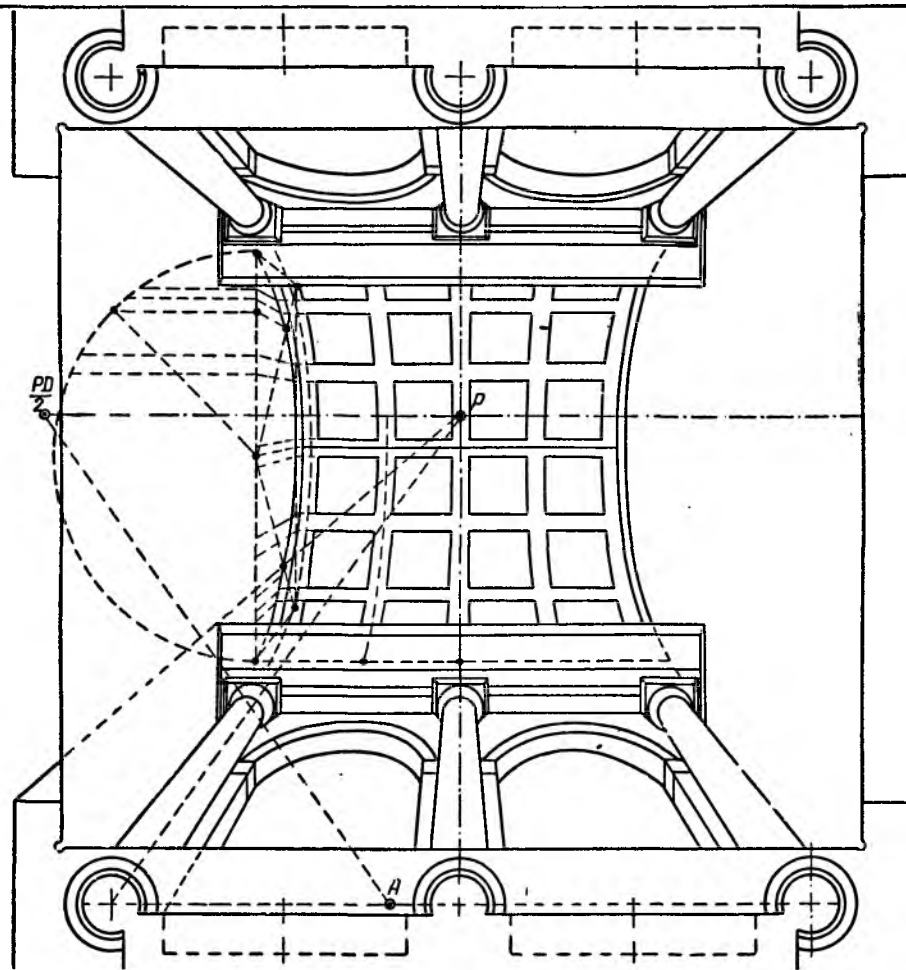


Рис. 150. Схема перспективного изображения на горизонтальной картине

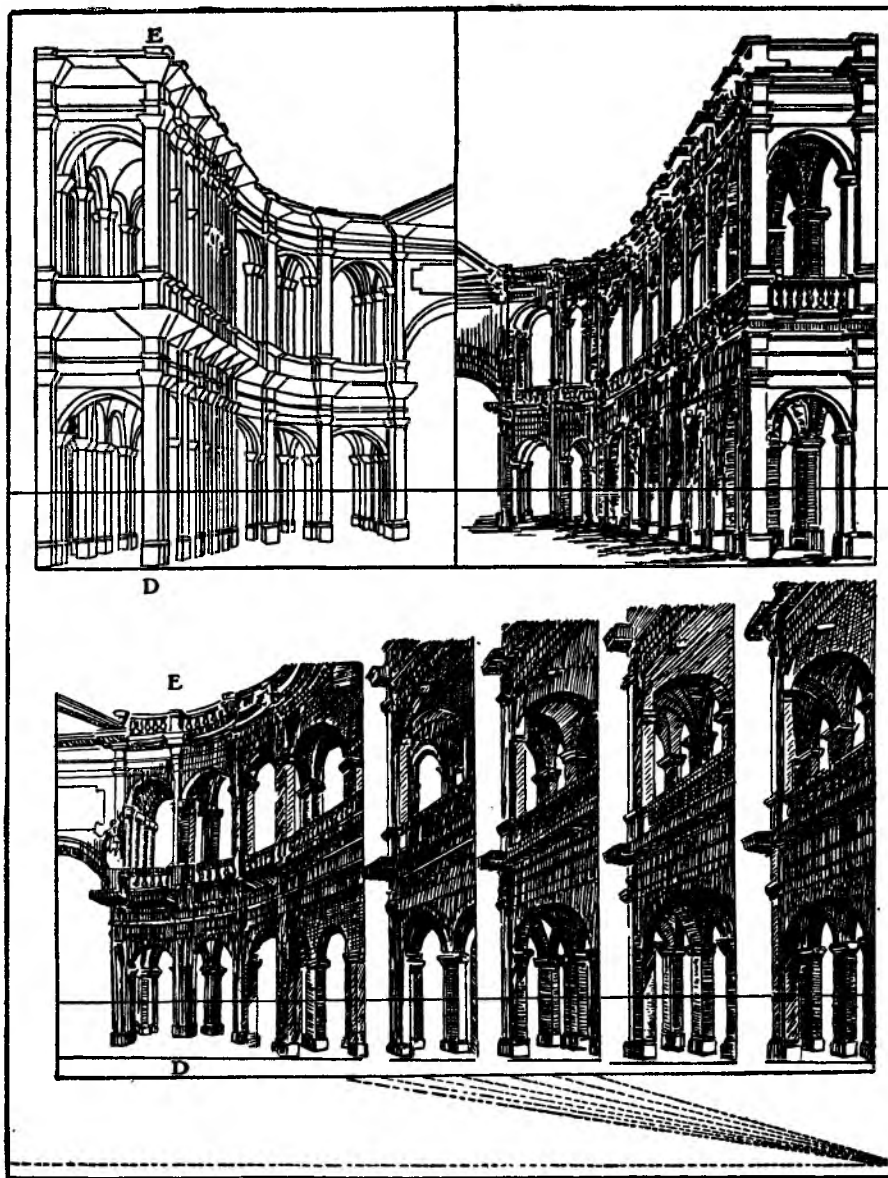


Рис. 151. А. Поиц о. Перспективные изображения на плоских плафонах.
Подготовка деталей для изображения на плафонах

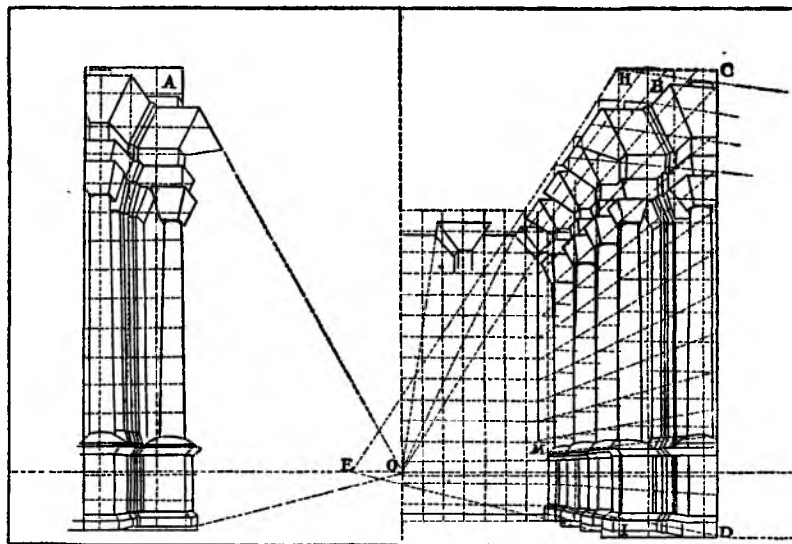


Рис. 152. А. По ц о. Перспективные изображения на плоских плафонах

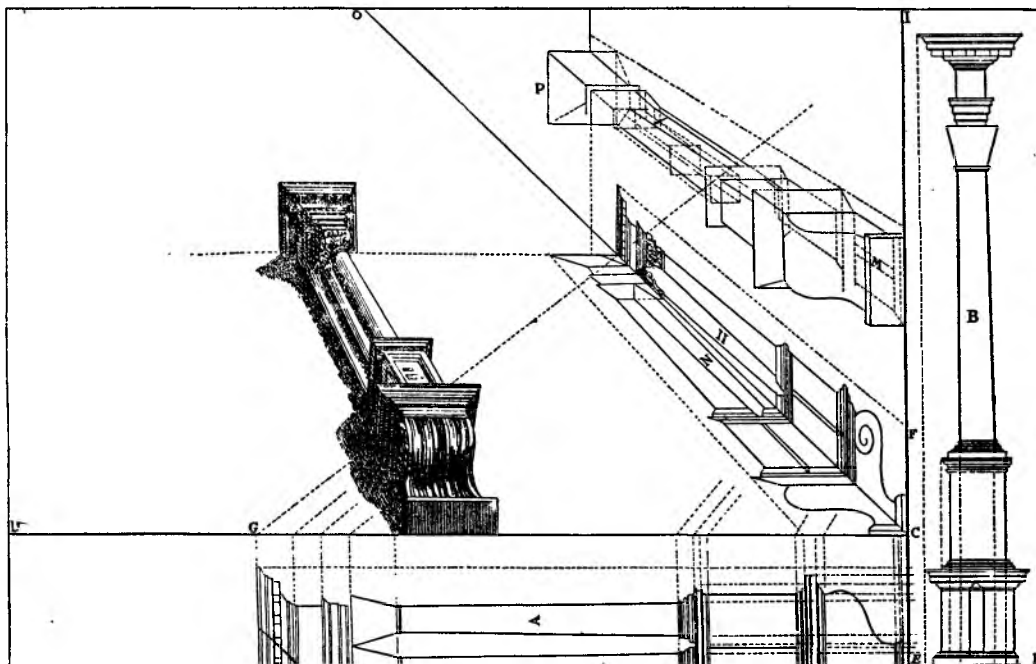


Рис. 153. А. По ц о. Перспективные изображения на плоских плафонах.
Схема разметки колоннады

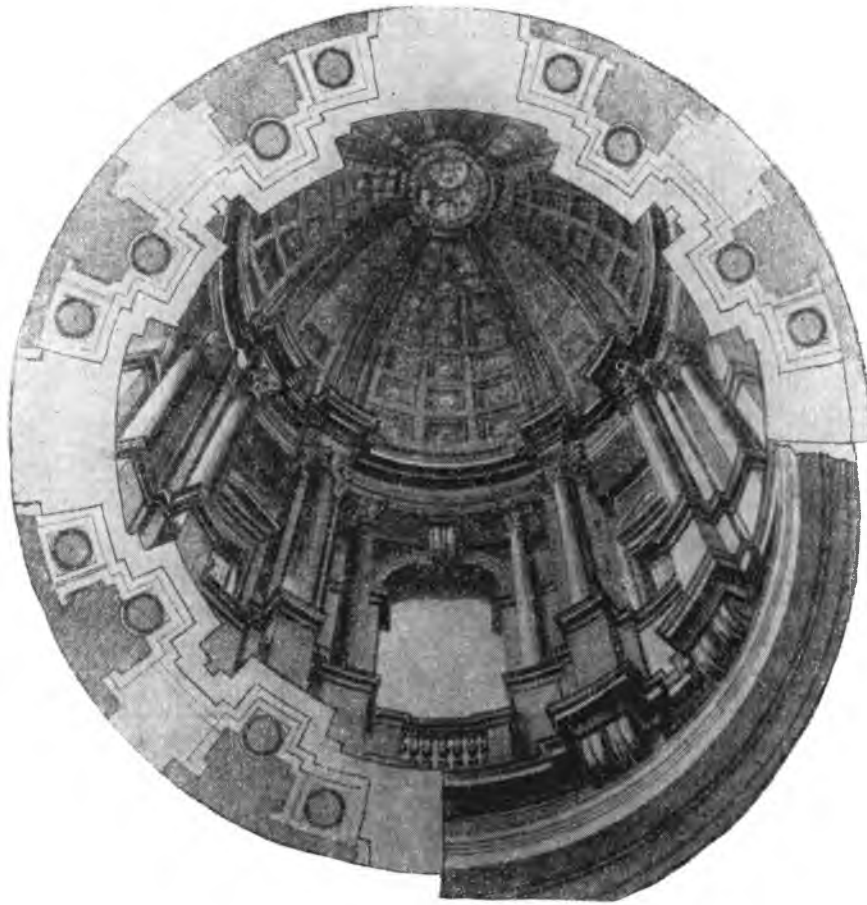


Рис. 154. А. Поццо. Роспись купола

2) переносим на картину очертания *плана колоннады* (без перспективных изменений) с учетом того, что колонны могут стоять, только опираясь на стены нижнего этажа;

3) определяем при помощи *точек отдаления* высоту колонн и свода, соединив $\frac{PD}{2}$ с точкой *A*, находим точку пересечения линий $A'D_2$ с осью колонны. Подобным построением находим и другие точки для изображения колоннады. Отметим, что все плоские фигуры, *параллельные* плоскости потолка, в перспективе изменяются только по *величине* по мере удаления в высоту (в глубину пространства, изображаемого на плафоне), но *форма* их не изменяется, круг остается кругом, квадрат — квадратом и *прямые углы* не искажаются.

На рис. 151—153 воспроизведены части композиции плафонов А. Поццо. Основные размеры по высоте карниза, колонны и прочего определены при

помощи точек отдаления; горизонтальные прямоугольные плоскости в перспективе остаются прямоугольными, не нарушается и параллельность горизонтальных линий.

На рис. 155 показана роспись плафона П. Гонзаго, выполненная им по способу перспективы на наклонной картине.

На рис. 158 дано воспроизведение картины П. Веронезе на потолке дворца дождей в Венеции. Художник построил свою композицию, применив перспективные изображения на *наклонную плоскость картины*.

Такие изображения расширяют возможности введения в композицию плафона элементов, которые нельзя изобразить по способу проектирования на *горизонтальную* плоскость картины. В самом деле, при проектировании на горизонтальную картину нельзя „увидеть“ снизу вверх лестницу, находящуюся за рамкой плафона, людей приходится изображать расположившимися вдоль стен или *летающими*, как это и делали на плафонах храмов. По существу, на плафоне (при горизонтальной картине) можно изображать либо *воздух*, либо надстройки, как на рис. 154 и 155. На плафонах же, сконструированных по способу *перспективы на наклонной плоскости картины*, содержание композиции может быть любым, но *форму* изображения необходимо проверить, как показано на рис. 156 и 157.

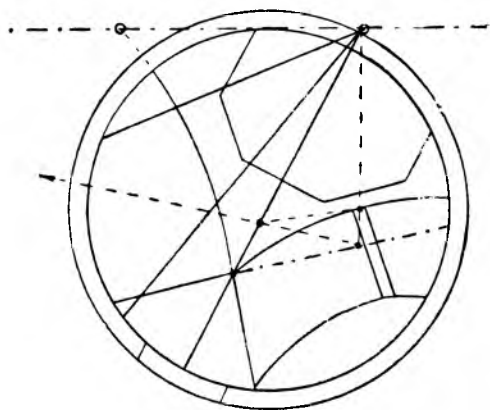


Рис. 155. П. Гонзаго. Роспись плафона по способу перспективы на наклонной картине

Проверка на натурщиках изображений фигур на плафонах возможна для *способа наклонной картины* (постановка природы на подмости или на лестницу), а по способу *горизонтальной картины* осуществима только в высоких помещениях, например, натурщик находится хотя бы на хорах московского Дома Союзов, а рисующий либо рисует лежа, либо фотографирует натурщика, сохраняя горизонтальность негатива.

Живопись на *поверхности цилиндрического свода или сферического купола* заставляет художника решать задачу, как устранить *деформацию* изображения, так как фигуры, написанные на кривой поверхности свода, будут казаться зрителю искаженными. Устранить эти искажения можно следующими способами:

Способ сетки из квадратов. При рисовании эскизов росписи цилиндрических плафонов точку зрения помещают или на оси цилиндра, или в стороне от нее, в точке, наиболее удобной для обозрения плафона. После точного обмера длины, ширины, высоты плафона и кривизны свода надо начертить в уменьшенном масштабе план, фасад и боковой вид (разрез по продольной оси свода) так, как это показано на рис. 159.

На развертке поверхности свода наносят правильную сетку из квадратов, стороны которых составлены из образующих цилиндра и дуг кругов его сечений, перпендикулярных к оси.

Такую же сетку *проектируют* на чертежи плана, фасада и разреза свода, *используя точку зрения O , как центр проекций*. Очевидно, что квадраты, нанесенные на поверхность свода, проектируются на план в *искаженном виде*. Если теперь на плане, покрытом проекциями этих квадратов, сделать композицию плафона, а затем перенести этот рисунок по соответствующим квадратным клеткам на свод, мы получим *деформированное* изображение композиции на кривой поверхности свода, но с точки зрения, избранной нами, получится *зрительное впечатление, совпадающее* с проектом композиции плафона. Отметим, что размеры плана свода совпадают с размерами плоскости $ABCE$, проходящей по границе между кривой поверхностью свода и плоскостями продольных стен, поддерживающих свод (см. рис. 159). Различие сеток, нанесенных на свод и его проекцию на плане, приведет к нанесению на свод искажений форм, являющихся поправками на кривизну поверхности свода.

На рис. 159 показана розета, которую надо написать на поверхности свода. Рисунок справа представляет развертку поверхности свода, на которой должна быть нарисована розета; рисунок сделан по сетке из квадратов, которые, будучи спроектированы на поверхность свода лучами Oa, Ob, Oc и т. д., искажаются и на развертке превращаются в прямоугольники. Рисунок розеты на развертке также деформируется, но при наблюдении с точки зрения O розета будет восприниматься зрителем достаточно близко к основному изображению.

Другой прием решения той же задачи называют *способом теней*. Он повторяет построения в обратном порядке: 1) рисунок — композицию плафона, сделанную в определенном масштабе и совпадающую с пропорциями плана свода, покрывают сеткой из квадратов; 2) подобную ей сетку из квадратов выстраивают в натуре, в плоскости *пят свода*, из проволок, туго натянутых на под-

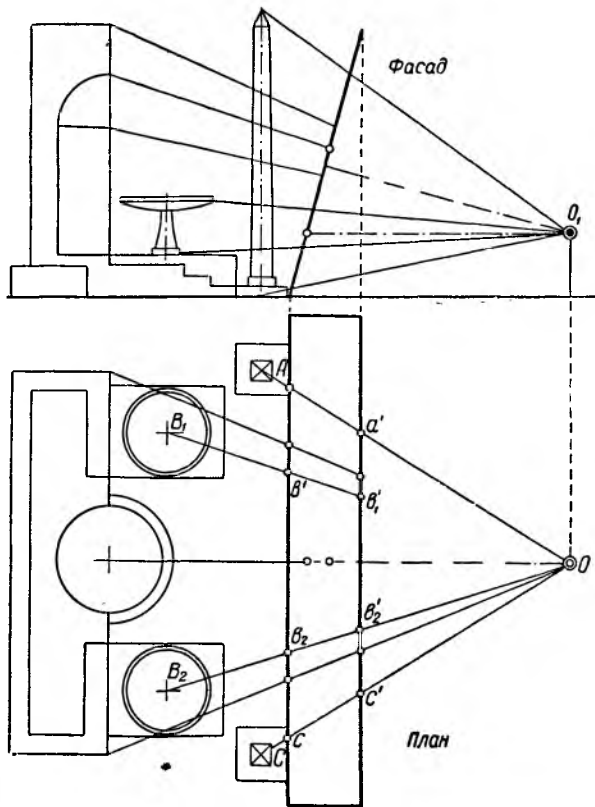


Рис. 156. Схема построения перспективы на наклонной плоскости

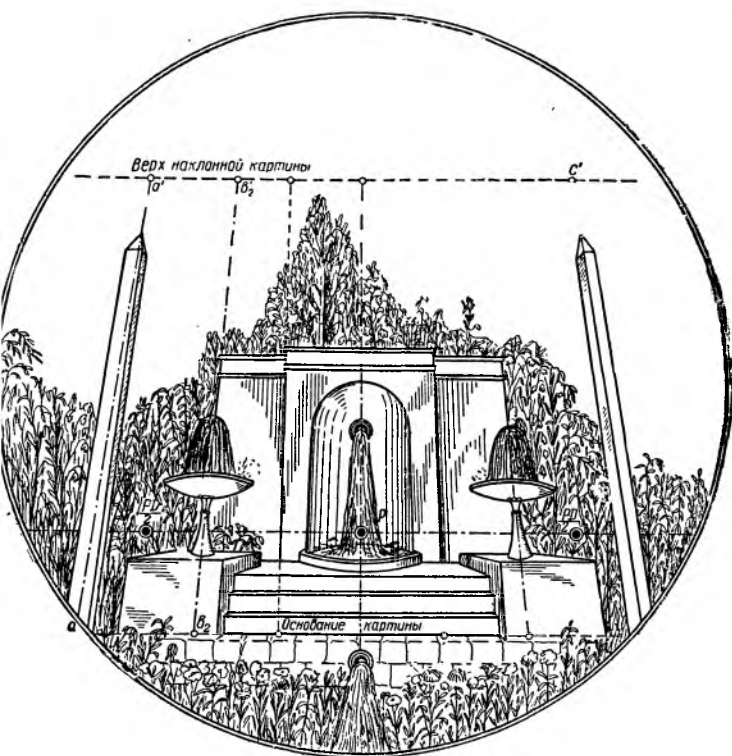


Рис. 157. Роспись плафона по способу изображения на наклонной картине

рамок; 3) по рисунку — проекту плафона определяют положение в пространстве точки зрения O и помещают в ней прожектор, направленный на свод; 4) свет прожектора спроектирует тени от проволочной сетки из квадратов на свод, причем квадраты на своде будут *деформированы*; 5) тени сетки на своде прорисовывают мелом или углем, а затем по деформированным клеткам наносят рисунок на свод, передавая таким путем искажения форм, обусловленные кривизной поверхности свода.



Рис. 158. П. Веронезе. Роспись плафона по способу перспективы на наклонной картине

Применение способа теней возможно лишь для росписи небольших сводов (особенно повторяющихся в одном здании). Необходимость постройки подрамника с проволочной сеткой делает способ теней неприменимым при росписи крупных цилиндрических сводов.

Роспись внутренней поверхности сферического купола является одной из наиболее сложных задач, так как деформация изображения происходит здесь по всем направлениям и потому особо заметна.

Способ сеток, описанный выше для росписей цилиндрических плафонов, может быть использован и на куполе, но уже не в виде сетки из квадратов, а в виде сетки, полученной сечениями купола горизонтальными плоскостями в сочетании с сечениями по радиусам купола вертикальными плоскостями. Такая сетка проектируется с из-

бранной точки зрения на чертеж купола в ортогональных проекциях. На плане купола переносится проект его росписи для перевода на поверхность купола по сетке, пропорционально увеличенной с чертежа купола (рис. 160—162).

Разбивка сетки на куполе начинается с горизонтальных шаровых поясов и затем построения (по линейке) сечений вертикальными плоскостями, проходящими по радиусам купола. Сравнение размеров соответствующих делений сетки на плане купола с делениями на поверхности купола покажет степень деформации изображений.

Другой прием проектирования росписи купола основан на построении *развертки его поверхности*. Поверхность купола расчленяется на ряд сферических секторов плоскостями, проходящими через вертикальную ось купола (рис. 162). Затем вычерчивается развертка поверхности сектора, на ней прово-

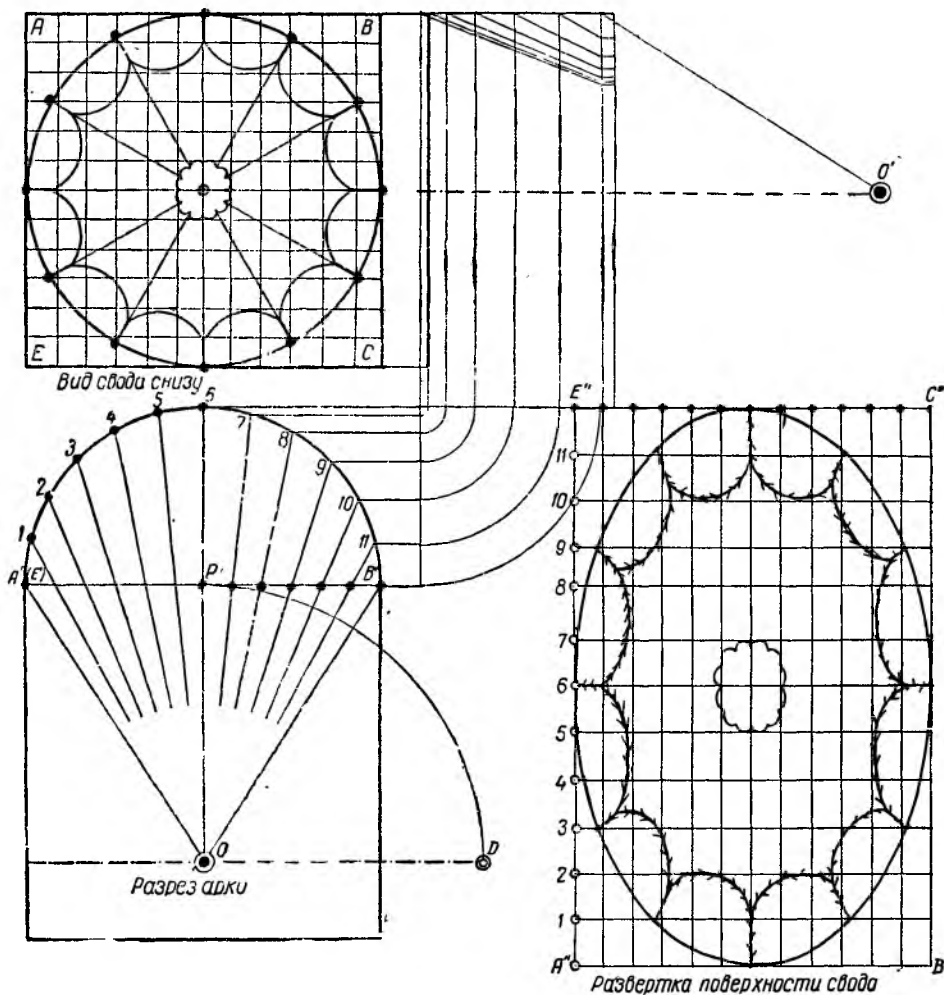


Рис. 159. Способ устранения явлений деформации изображений, написанных на поверхности свода

дится ряд горизонталей на произвольных, но равных между собой расстояниях. Таким образом получается сетка, подобная описанной выше. На развертку каждого сектора переносят соответствующую часть проекта росписи купола с поправками на деформацию. Этот способ удобен для исполнения проектов росписи, построенных по схеме деления купола *на сектора*, тогда как *способ сеток* удобен для композиций с росписью *по сферическим поясам*.

На примере мозаики М. Джамбоно в соборе св. Марка в Венеции (рис. 163) видны искажения изображений на цилиндрическом своде. Отметим, что искажения значительно уменьшаются при расположении прямых линий (да и фигур) по направлениям образующих цилиндра (вдоль, а не поперек свода).

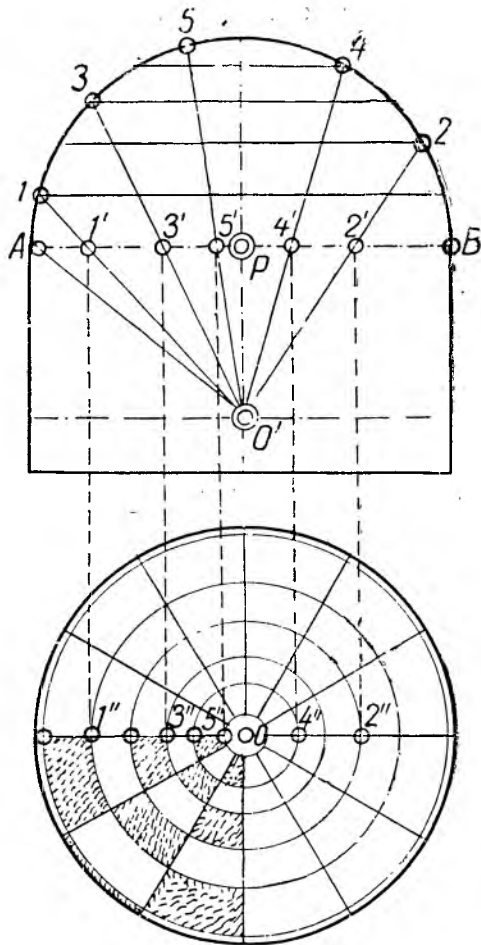


Рис. 160. Способ сеток для устранения деформации изображений, написанных на поверхности купола

по направлениям образующих цилиндра (вдоль, а не поперек свода).

Изображение явлений освещения на плафонах производится на основании общих правил построения теней в перспективе при определенном положении источника света. Напомним, что для построения тени от прямой линии необходимы: *указание самого источника* света (солнца) и его проекции на горизонт, а для ламп — обозначение места самой лампы и ее проекций на каждую из стен комнаты, изображенной в перспективе. Эти условия на *плоском плафоне* принимают следующий вид (см. рис. 148):

1) на плафоне указаны линии горизонта по двум возможным направлениям (PS_1 и PS_2);

2) даны точки S (солнце) и две его проекции S_1 и S_2 , которые и позволяют определить *направление* теней от прямых линий на отдельных частях постройки, изображенной на плафоне.

Построение теней на плафонах с кривыми поверхностями осложняется необходимостью рисовать формы сечений купола плоскостями *по направлениям лучей света*.

Панорамой называют картину, написанную на цилиндрической поверхности. Зритель находится внутри этого цилиндра, около его оси, и может увидеть все, что разворачивается вокруг. Таков и буквальный перевод слова панорама, представляющего сочетание двух греческих слов — все вижу.

Обычно панорама написана на холсте, прикрепленном к стене цилиндрического здания, и дополняется объемными фрагментами, построенными по правилам рельефной перспективы. Около оси цилиндра панорамы строится особая *площадка для зрителей* такой высоты, чтобы их глаза находились на уровне горизонта. Осветительные приборы располагаются так, чтобы не нарушать иллюзию пространства, создаваемую специальными перспективными построениями (рис. 164).

В России была очень популярна панорама „Оборона Севастополя“, написанная художником Ф. Рубо. Эта панорама поражала своими размерами (15 м высоты и около 115 м в длину) и производила на зрителей большое впечатление.

Переход от выстроенных деталей панорамы к картине, написанной на стене, нигде не нарушал иллюзии пространства, созданного художниками, изображавшими один из моментов обороны славного города. Площадка для зрителей была задумана художниками на одной из реальных возвышенностей Севастополя, откуда были видны все наиболее известные пункты его обороны.

Художник, работающий над панорамой, решает задачу создания *иллюзорного* пространства средствами перспективы. Дело осложняется тем, что зритель, даже оставаясь на одном месте, *поворачивается*, и центральный луч его зрения может занять *любое* положение радиуса цилиндра панорамы. При композиции панорам изображения строятся *со многих точек зрения, а горизонт представляет окружность* вместо прямой линии на плоскости картины.

При этих условиях перспективное изображение может быть сделано путем непосредственного *проектирования лучами зрения с плана изображаемой местности на поверхность цилиндра*. Такое построение удобно выполнить на чертежах в ортогональных проекциях в следующем порядке:

- 1) на плане местности надо определить пункт, где находится зритель, и наметить в масштабе плана границы цилиндра панорамы (см. рис. 164);
- 2) спроектировать лучами зрения с плана на поверхность цилиндра основные объекты панорамы (на план и фасад цилиндра);
- 3) построить развертку боковой поверхности цилиндра вместе со всеми изображениями, полученными проектированием, а затем дорисовать проект панорамы (см. рис. 164);
- 4) перенести с проекта контур изображения на холст панорамы, применяя для увеличения сетку из квадратов;
- 5) по правилам рельефной перспективы определить размеры тех фрагментов панорамы, которые намечено сделать *объемными*, как расположенные внутри цилиндра, в непосредственной близости к площадке для зрителей;
- 6) на основании этюдов, сделанных для деталей панорамы, **выполнить подробный рисунок, подмалевки и живописное решение панорамы.**

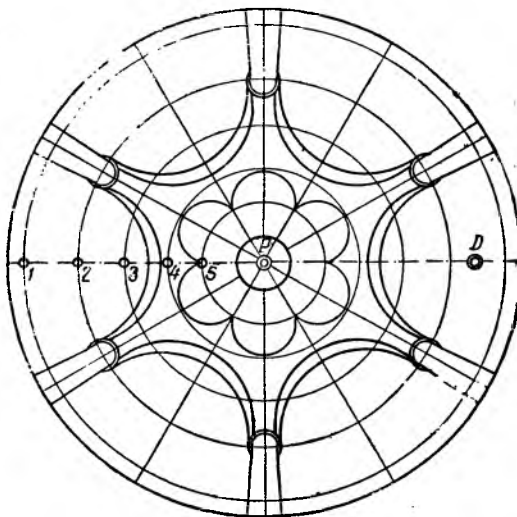


Рис. 161. Применение способа сеток для изображений, написанных на поверхности купола

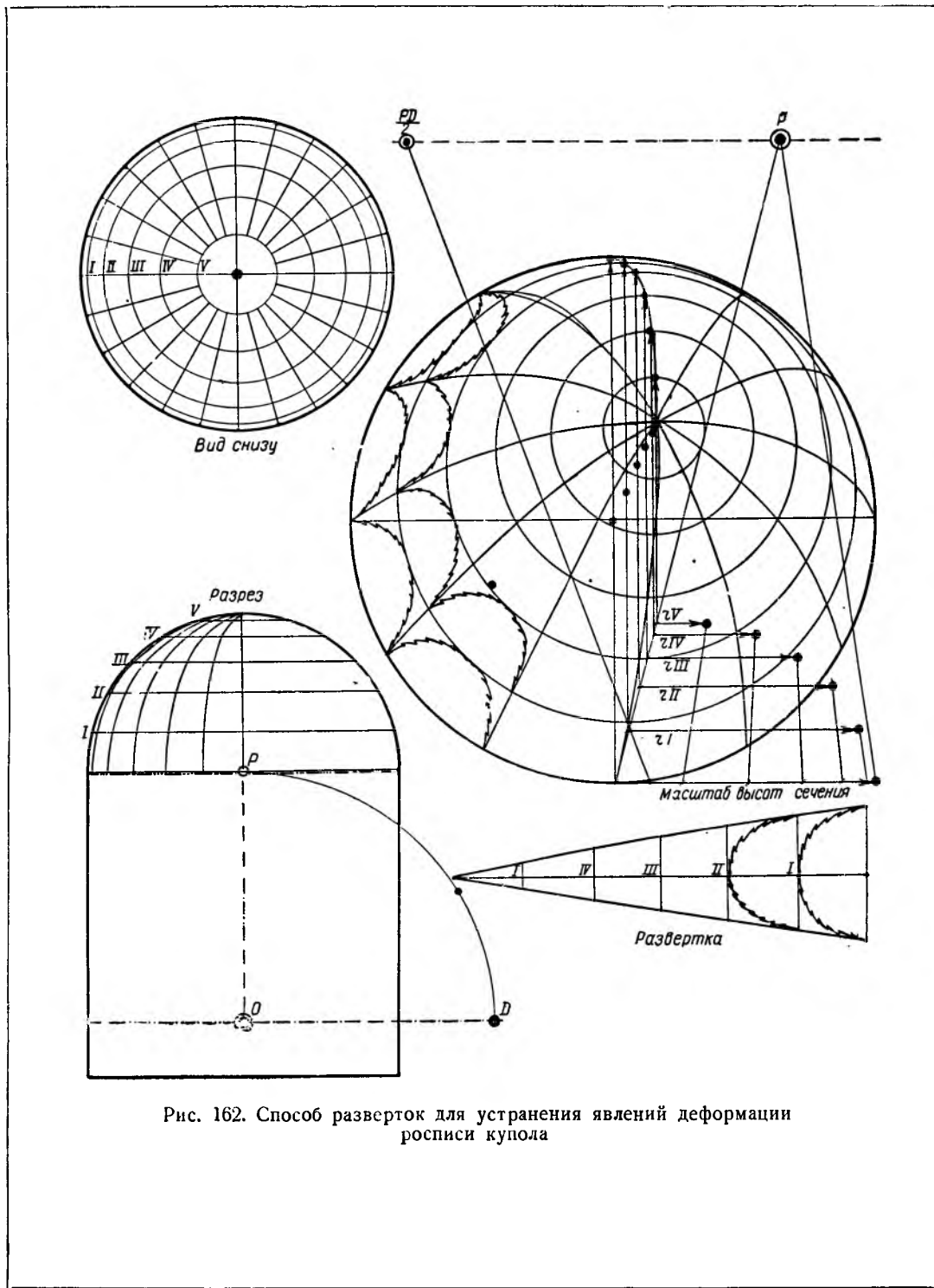


Рис. 162. Способ разверток для устранения явлений деформации росписи купола



Рис. 163. Пример деформации мозаики на цилиндрическом своде

На несложном примере просмотрим исполнение тех частей процесса работы над панорамой, которые относятся к составлению проекта и макета.

Предположим, что мы стоим на возвышении в центре площади, окруженной зданиями. Возле площадки находятся среди деревьев фонтаны, видны улицы, расходящиеся по разным направлениям, вдали река с парком по берегам. Начертим в определенном масштабе план изображаемой местности, границы цилиндра панорамы, размер площадки для зрителей и в центре — точку зрения. Установим высоты и формы зданий, условимся, что фонтаны и ближайшие здания будут сделаны в перспективном рельефе, а дальние написаны на поверхности цилиндра. Теперь приступим к работе в такой последовательности:

а) заготовим чертежи фасадов зданий, фонтанов и прочего. Наметим на плане пункт, с которого начнем делать развертку панорамы, и сделаем самую развертку: по высоте равную высоте панорамы, а по длине отложим $3,14$ диаметра основания цилиндра панорамы. Чтобы облегчить перенос отдельных точек с цилиндра на развертку, поделим окружность его основания на равные части, такие же части отложим по высоте и покроем развертку сеткой из

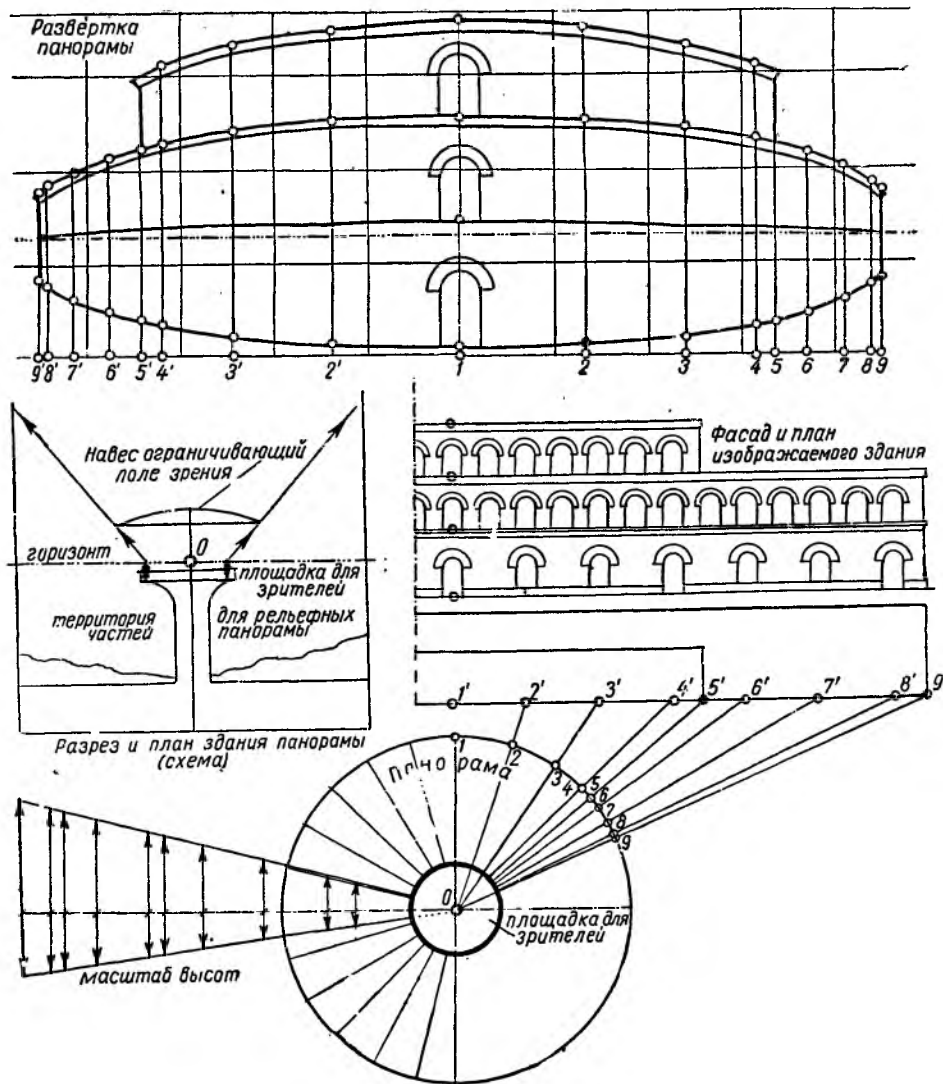


Рис. 164. Схема устройства панорамы и процесс ее исполнения по способу развертки поверхности цилиндра

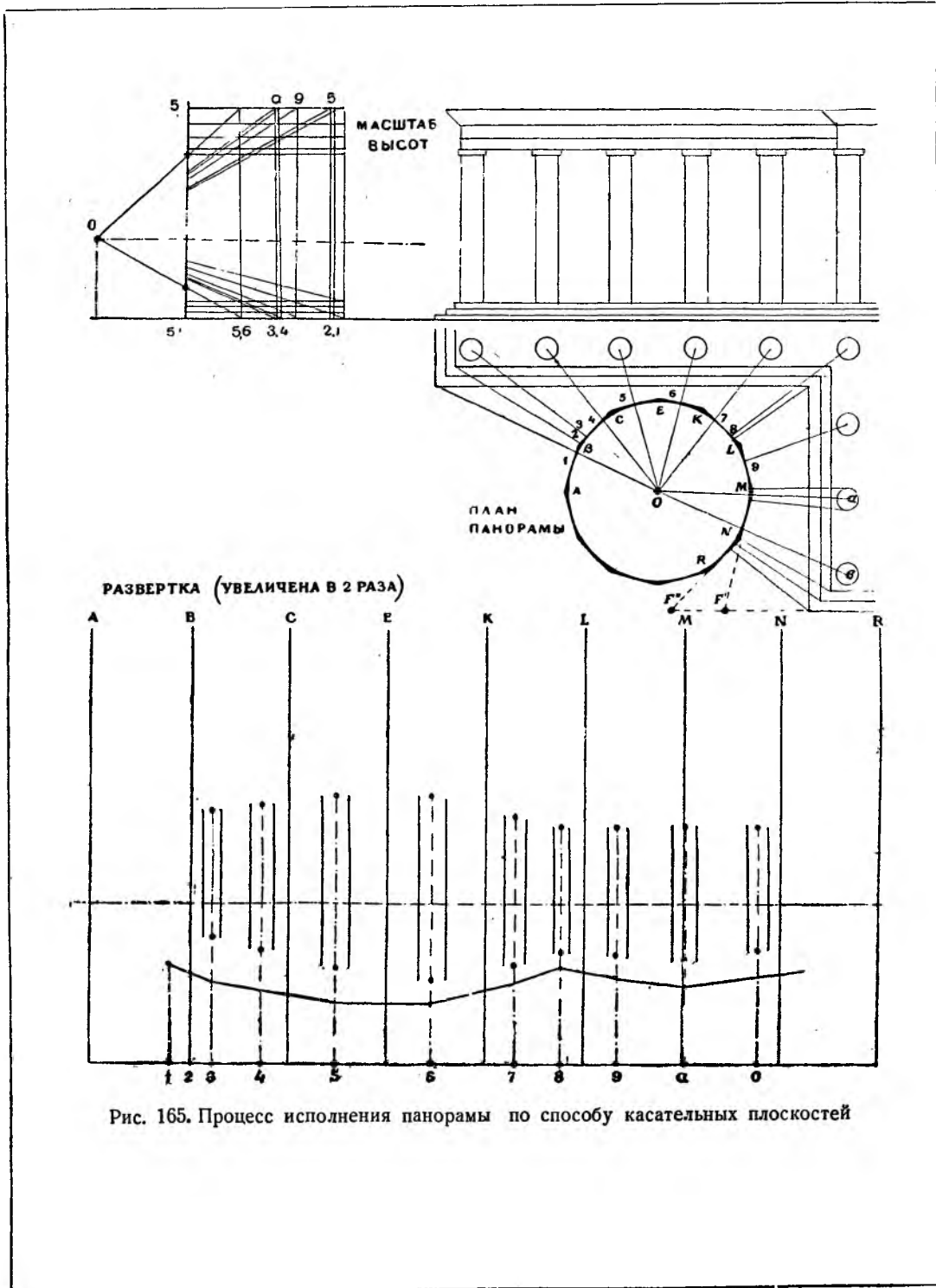


Рис. 165. Процесс исполнения панорамы по способу касательных плоскостей

квадратов. Такую же сетку спроектируем на проекции цилиндра. Следует отметить, что чем мельче деления сетки, тем проще и точнее будет исполнение рисунка на развертке;

б) из точки O на плане проводим лучи зрения к углам здания, отмечаем точки их пересечения со стеной панорамы и затем переносим эти точки на развертку. Так как расстояния между точками приходится измерять по дуге окружности, во избежание неточностей следует производить измерение мелкими отрезками дуги или отсчитывать их от ближайшего деления сетки из квадратов. На развертке в каждой из полученных точек проводим вертикальное ребро соответствующего здания: например, на рис. 164 лучи $08, 09$ дают точки пересечения $8', 9'$ на окружности цилиндра, а на развертке через эти точки пройдут вертикальные ребра середины здания;

в) по масштабу высот определим перспективные изменения длины ребер, перенесем их на развертку и полученные точки соединим *кривыми* линиями; для большей точности изображения кривой используем вертикали сетки из квадратов, на которых по масштабу определим изменения высоты здания для каждой вертикали сетки. Превращение горизонтальных прямых линий здания в кривые — это естественный результат изображения их на кривой поверхности цилиндра панорамы. Зритель будет воспринимать их как прямые. По отношению к таким перспективным изображениям прямых линий действует правило о точках схода перспектив взаимно параллельных горизонтальных прямых, это можно проверить, продолжив кривые линии этажей здания до горизонта. Вертикали здания совпадают с прямыми линиями образующих цилиндра и остаются прямыми;

г) тени, падающие от зданий, строят на плане по заданному стрелками S и s' направлению лучей света. В целях упрощения построений обе проекции луча света наклоняют к оси проекции OX под углом в 45° (при этих условиях длина тени на земле равна высоте здания). Прямые линии, ограничивающие падающие тени, переносят с плана на развертку панорамы так же, как и все другие горизонтальные прямые. Перспективы этих прямых превратятся в плавные кривые.

Построение панорамной перспективы по способу разверток целесообразно применять для изображения крупных зданий и других архитектурных сооружений с прямолинейными очертаниями. Для изображения пейзажей и вообще объектов, не требующих большой точности построения, применяют другой, приближенный способ, называемый *способом касательных плоскостей* (рис. 165).

Идея этого способа — *заменить плоскостными сложные перспективные построения на кривой поверхности*. С этой целью около поверхности цилиндра описывается правильная прямая призма, и панорама строится на отдельных гранях призмы по частям, на основании общих правил перспективы. В результате мы получим столько отдельных картин, сколько граней у призмы. Очевидно, во-первых, что около ребер призмы появятся невязки смежных изображений; во-вторых, что развертка призмы по длине не совпадает с разверткой цилиндра панорамы. Эти невязки будут тем меньше, чем больше будет число

граней призмы; части изображения около ребер призмы могут быть согласованы художником при живописном решении панорамы. В случае необходимости построить перспективу прямой линии, пересекающей несколько граней (например шоссе или канал), получается ломаная линия из частей, размещенных на отдельных гранях. Такую линию на панораме надо заменить плавной кривой.

Каждая из граней при общей для всех высоте горизонта будет иметь свою центральную точку P , точки отдаления и точки схода для прямых, расположенных в случайном направлении к картине. Построение на гранях призмы перспективной сетки из квадратов значительно упрощает процесс исполнения эскиза панорамы. Привычное для художников сопоставление с фигурой человека размеров любых предметов можно применить здесь, приняв сторону квадрата перспективной сетки равной человеку среднего роста. Рельеф местности, высоты деревьев и прочего изображается по масштабу высот, а при наличии перспективной сетки — по размерам стороны квадрата сетки для данного пункта на основании сравнения с ростом человека высоты изображаемого предмета.

ГЛАВА ТРИНАДЦАТАЯ

ТЕОРИЯ ПЕРСПЕКТИВЫ И ПРАКТИКА НАБЛЮДЕНИЯ ПЕРСПЕКТИВНЫХ ЯВЛЕНИЙ ПРИ РИСОВАНИИ С НАТУРЫ

Содержание этой главы направлено на выяснение вопроса о том, какой вид принимает *теория перспективы* при рисовании с натуры и надо ли утверждать существование особой *наблюдательной перспективы*?

Начнем с условий *наблюдения* того, что мы рисуем с натуры, и определения *задачи*, решаемой рисующим.

При рисовании с натуры приходится решать сложную задачу: рисующий должен передать на бумаге, имеющей *два* измерения (высоту и ширину), свои зрительные впечатления от предметов, измеряемых всегда по *трем* направлениям — по высоте, по ширине и по направлению в глубину пространства от рисующего. Значит, на рисунке дело идет об изображении *глубины пространства*, в котором находится изображаемый предмет (или предметы), это с одной стороны, а с другой — о передаче *пропорций формы* предмета, *видимой* рисующим, притом о передаче без непосредственных *измерений*, а в пределах *глазомерной* точности.

Рисунок с натуры будет тем более похожим на изображенный на рисунке предмет, чем точнее будут переданы на бумаге зрительные впечатления художника от наблюдаемого им предмета с определенной точки зрения, или, другими словами, форма предмета на рисунке должна быть такой же, какой ее увидел художник с этой точки зрения. Форма того же предмета, но наблюдаемого с другой точки зрения, будет восприниматься с большими или меньшими изменениями. В этом легко убедиться, передвигаясь при рисовании с натуры вправо или влево, вверх или вниз. При рисовании с натуры надо придерживаться *одной неизменяемой* точки зрения, избранной художником с самого начала исполнения рисунка. Основным правилом перспективного изображения предмета является *одна неподвижная точка зрения* при наблюдении предмета рисующим его.

Но это правило как будто находится в явном противоречии с реальным процессом рисования с натуры: художник смотрит на предмет *двумя глазами*, а наши впечатления при рассматривании того же предмета то одним правым, то левым глазом не вполне совпадают друг с другом, и разница их тем больше, чем меньше наблюдаемый предмет и чем он ближе к глазам художника. Однако наш мозг в конечном итоге воспринимает единый образ наблюдаемого предмета, который художник и передает своим рисунком. Следовательно, это только кажущееся противоречие с правилом теории перспективы о единой точке зрения.

Другое очень важное правило перспективы говорит о том, что *можно рисовать* только предметы, *находящиеся в поле зрения*. Это обязывает художника, рисуя с натуры, не поворачивать головы вправо, влево, вверх или вниз, ограничиваясь лишь движением глазного яблока. В том случае, когда художник пытается, хотя бы рисуя человека, наблюдать его вблизи без учета возможностей своего поля зрения, на рисунке приходится искусственно соединять зрительные впечатления, полученные с разных точек зрения: это значит, что, смотря на голову человека, художник не видит ног этого человека, а наблюдая ноги, перестает видеть его голову. Следовательно, при рисовании с натуры необходимо отодвинуться от рисуемого предмета на расстояние, достаточное для охвата одним взглядом всего предмета. Это расстояние определяется *величиной угла зрения*, который характеризуется следующими показателями (основанными на специальных исследованиях): человек, смотря прямо перед собой в *горизонтальном направлении*, видит вверх меньшее пространство, чем вниз — крайние лучи света, направляющиеся в наши глаза *сверху*, идут под углом 45° к горизонтали, а *снизу* — под углом 65° ; *вправо* и *влево* мы видим одинаково — лучи света попадают в глаза под углом 70° с каждой стороны. Однако в пределах поля зрения мы далеко не все видим с полной ясностью: границы *поля наилучшего зрения* значительно *меньше*, что и заставляет нас поворачивать глазное яблоко в его орбите, не двигая головой. Так мы последовательно изучаем детали наблюдаемого нами предмета и затем эти зрительные впечатления переносим на свой рисунок.

Размеры поля наилучшего зрения по направлению сверху вниз определяются *углом зрения*, который у разных людей неодинаков — величина его колеблется в пределах от 28° до 37° . Это значит, например, что мы увидим человека, стоящего на полу, отойдя от него примерно на 1,5 его роста при угле зрения в 37° и на 2 роста при угле зрения в 28° .

Выбор художником при рисовании с натуры той или иной точки зрения на изображаемый предмет, кроме соблюдения нормальных условий его зрительного восприятия, определяется также соображениями наиболее выразительной передачи в рисунке формы изображаемого предмета, характерных его признаков, условий освещения, выявляющих строение поверхности предмета и т. д. На рис. 69 изображен один и тот же предмет, но с различных точек зрения. Рисующий как бы обходил вокруг предмета и, останавливаясь, рисовал его с разных сторон, притом то сидя, то стоя. Очевидно, что рисунок

с некоторых точек зрения дает далеко не полное, даже искаженное представление о форме нарисованного предмета. Следовательно, начиная рисовать с определенного места, всегда необходимо критически оценить видимую с этого места форму изображения предмета, находящегося в поле зрения.

Как же, рисуя с натуры, определить место, где находится *та прозрачная плоскость картины*, о которой говорится в теории перспективы? Каждый рисующий с натуры по личному опыту знает, что, когда он смотрит вперед, выбирая объект для изображения на рисунке, ему *не видна* ближайшая часть пространства, и лишь в некотором отдалении от себя рисующий начинает видеть,



Рис. 166. Перспектива линий, перпендикулярных к картине, в пейзаже

например, пол в комнате или поверхность земли на пейзаже (см. рис. 166). Именно в этом месте и мыслится положение картинной плоскости нашего воображаемого „стекла“, за которым находится все, что задумал изобразить рисующий.

Теория перспективы не противоречит, а подкрепляет *практику* рисования с натуры, помогая художнику *точнее* увидеть своими глазами перспективные явления на *всем*, что он рисует, и *осознать* их закономерности, установленные теорией линейной перспективы.

Знание художником правил перспективы, описанных в теории на примерах *простых* форм геометрических тел, поможет художнику увидеть подобные же явления на сложных формах тела человека и животных, что много труднее, чем на геометрических телах. Между тем художник должен увидеть перспективные изменения действительных форм и размеров частей тела человека, известных нам из пластической анатомии.

Приступая к композиции своего произведения, художник может добиться большой реальности, художественной правдивости и выразительности композиции умелым и целесообразным для данной композиции выбором *точки зрения* и *ее удаления* от плоскости картины.

При четкой продуманности размещения в пространстве всего, что должно быть изображено на картине, рисунке или в рельефе, художнику надо *взглянуть* на задуманную композицию с различных точек зрения и *выбрать* ту, с которой наиболее полно могут быть раскрыты тема и содержание композиции.

В практике архитекторов перспектива обычно делается после того, как не только продуманы, но и вычерчены план и фасад на проекте архитектурного сооружения. Художнику живописи труднее представить полностью свое



Рис. 167. Выбор формы картины. Женский портрет. Фото

еще только задуманное произведение, поэтому первые композиционные эскизы часто лишь намечают распределение на *плоскости* картины основных элементов композиции без осмысливания *пространственной* ситуации изображаемого. А без ясного представления о размещении в пространстве всего, что должно войти в композицию, нельзя приступать к этюдам с натуры для этой композиции. Это потому, что при постановке натурщика надо исходить из тех условий его наблюдения, которые диктуются эскизом композиции не только в смысле *позы*, но и *высоты горизонта* и *расстояния от точки зрения до картины* и удаления данной фигуры в *глубину пространства, изображаемого на картине*.

Соблюдение нормальных условий зрительного восприятия пространства, изображаемого художником, *обязательно* при любых условиях перспективных изображений, избранных художником для своей композиции.

Художники эпохи Барокко (XVII век) часто сопоставляли в своих композициях крупные изображения человека на первом плане с мелкими фигурами в глубине картины, хотя те и другие находились в одной комнате. Это результат применения чрезмерно близких позиций наблюдателя картины, не позволяющих увидеть с такого расстояния всю композицию. Но это не просто ошибка художника, это нарочитое стремление создать у зрителя острое впечатление движения в глубину картины. Однако такой замысел художника всегда находится в противоречии с реальными условиями рассматривания картины зрителем.

Из этого примера можно сделать следующие выводы:

1. *Расстояние* от картины до воображаемого наблюдателя сцены, изображенной на картине, должно обеспечивать реальную возможность увидеть *всю картину* с одной неподвижной точки зрения. Предельно коротким расстоянием является удаление наблюдателя на длину диагонали прямоугольника картины. Еще большее приближение наблюдателя к картине неизбежно приведет к уродливым перспективным явлениям.

2. В зависимости от композиционного замысла художник может изменять расстояние до наблюдателя только в очень ограниченных размерах, не допуская резкого отклонения от нормальных условий зрительного восприятия глазами человека.

Увеличение расстояния до наблюдателя от картины придает большую естественность изображению, а при значительном увеличении этого расстояния увеличивает *плоскостность* картины (что успешно применяется на крупных произведениях монументальной живописи).

Плоскостность, или *глубинность*, композиции картины выявляется также применением *фронтального*, или *углового*, положения для основных фрагментов композиции по отношению к наблюдателю. Типичным для итальянских художников XVI века был прием расположения основной группы фигур первого плана *параллельно* плоскости картины (фронтально). Планы, следующие в глубину картины, также имели фронтальное положение. Часто применялось изображение прямоугольных плит пола с точкой схода глубинных линий на вертикальной оси картины в ее центре или с небольшим смещением вверх или вниз (например, у Рафаэля „Афинская школа“ и др.). *Угловое* расположение принято на многих картинах XVII века. Не только группы фигур, но и плиты пола спланированы в глубину под случайным углом к плоскости картины. Точки схода смещаются с вертикальной оси картины к ее краям, часто выходя за ее пределы.

Выбор той или иной *высоты горизонта* имеет весьма существенное значение для композиции картины. Если надо показать сцену, действие которой разворачивается в глубину картины, естественно применение высокого горизонта, выше голов фигур первого плана. Очевидно, что при многофигурной композиции высокий горизонт позволит показать не только передние фигуры, но и те, которые размещены за ними. В том же случае, когда построение композиции сделано при горизонте, расположенном ниже уровня голов первого плана, планировка фигур будет примерно такой, как у Леонардо да Винчи на его „Тайной



Рис. 168. Выбор формы картины. Осенний пейзаж. *Фото*

вечери“, то есть параллельно плоскости картины, или такой, когда фигуры первого плана не заслоняют задних.

Следует оговориться, что применение высокого горизонта не может и не должно переходить в изображение типа фотографирования сверху вниз, когда *вертикальные линии перестают быть параллельными плоскости картины*, и, следовательно, перспективные изображения этих линий кажутся сходящимися *в одну точку*, расположенную ниже уровня горизонта.

Применение *низкого* горизонта, ниже середины фигур первого плана, дает прежде всего ощущение монументальности фигур первого плана, например „Св. Себастьян“ А. да Мессина (см. рис. 77). Низкий горизонт *вынуждает* вписывать фигуры второго плана в просветы между фигурами первого плана.

Сделанная выше оговорка о чрезмерно высоком горизонте верна и в отношении низкого горизонта. В практике архитекторов применение „лягушачьей“

перспективы (горизонт совпадает с поверхностью земли) определяется стремлением выявить грандиозность крупных и высоких зданий по отношению к росту человека. В живописи применение такого горизонта можно было бы объяснить либо тем, что наблюдатель *лежа* смотрел на *стоящие* вдали от него фигуры, либо, стоя на лестнице, наблюдал происходящее на верхней площадке.

Тот или иной *угол зрения*, избираемый художником для композиции картины, диктуется прежде всего самым развитием действия, представленного в картине. Например, для изображения праздничной процессии, в которой самое расположение фигур подчиняется определенной ритмической закономерности, весьма важно перенести в картину это ощущение ритмического движения. Между тем путем наблюдения легко установить, что при рассматривании процессии с некоторых точек зрения все зрелище представится хаосом из фигур, строй которых перестанет восприниматься.

По существу, для каждой темы картины надо найти такой угол зрения, который позволит при данной планировке фигур наиболее полно и пластически выразительно представить изображаемое событие. Художник должен стремиться к тому, чтобы его композиция могла быть полностью осознана зрителем в отношении ее пространственной логики и смысла.

Соображения художественной правдивости обязывают автора картины при выборе угла и точки зрения, а также высоты горизонта продумать положение наблюдателя, *естественное для данной темы* картины. Весьма важно осознать, *откуда увидел* автор картины то, что изображено на ней. Если действие развертывается в маленькой комнате, то его можно увидеть или в окно, или из угла той же комнаты, не изображенного на картине, или, в современных военных сценах, с точки зрения бойца, лежащего в окопах, или из танка, или с самолета.

При рисовании с натуры типичны поправки зрительных впечатлений с определенной точки зрения на основании *знания* формы изображаемого предмета. Рисующий передает не то, что он *видит*, а то, что он *знает*. Например, изображение прямоугольного стола, наблюдаемого с короткой стороны, исправляется в сторону удлинения сторон стола, резко сокращенных в перспективе.

При рисовании с натуры неизменность точки зрения нарушается не только движением головы рисующего вверх, вниз, вправо, влево, но и зрительными восприятиями, получаемыми в процессе движения, например из окна автомобиля; зрительная память сочетает в единый образ ряд наблюдений с различных точек зрения. В рисунках с натуры художники часто изображают не только то, что действительно находилось в поле зрения, но и смежные с ним части пространства (поворот головы вправо, влево, вверх, вниз как бы увеличивает поле зрения, позволяя передать в рисунке то, чего нельзя увидеть с данного места при единой неподвижной точке зрения). В этих случаях неизбежны или явные перспективные невязки, отступления от правил перспективы, или попытки маскировки перспективных невязок.

По существу, такое перспективное изображение может быть сделано без нарушений законов перспективы путем *уменьшения* нормального расстояния

от картины до зрителя. Однако это приведет к таким же резко выраженным перспективным явлениям, как на фотографии комнаты, сделанной широкоугольным объективом фотоаппарата.

Выбор формы картины зависит только от замысла художника: картина может быть прямоугольной, квадратной, круглой и т. д., лишь бы по размерам она не выходила за пределы поля зрения; художники иногда по соображениям композиции картины определяют ее размеры *меньше* возможных и изображают на картине только часть предметов, находящихся в поле зрения, — так получаются композиции картины, где точка *P* находится не на середине, а смещена к одной из боковых сторон картины. На фото (рис. 167 и 168) показано, как формой картины можно изменить характер композиции: на рис. 167 сюжетом является портрет женщины, а на рис. 168 — осенний пейзаж.

СПИСОК И КРАТКИЕ АННОТАЦИИ ЛИТЕРАТУРЫ ПО ТЕОРИИ И ПРАКТИКЕ ПЕРСПЕКТИВНЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ

Из многих работ по перспективе русских и иностранных авторов в этот список включены лишь те, которые могут быть найдены в библиотеках.

Н. Н. Макаров, Курс линейной перспективы на плоскости, П., 1898 и 1902 гг. (328 стр. текста и атлас чертежей на 66 листах). Книга состоит из 4 отделов построений перспективы: 1) точек, линий и плоских фигур; 2) контуров геометрических тел, наиболее встречающихся в практике; 3) контуров собственных и падающих теней и 4) линейных отражений от зеркальных плоскостей.

В отдельных главах задачи подобраны по признакам положения этих геометрических форм на плоскостях горизонтальных, вертикальных, наклонных. В особых главах изложены различные способы построения перспектив.

Г. Гетш, Практический курс перспективы в применении к архитектуре и живописи, Руководство для школ и для самообразования (169 стр. текста и 125 рис.), Копенгаген, 1895, русский перевод, М., 1911.

Автор в предисловии пишет: „Цель предлагаемого руководства состоит в простом и доступном изложении основных принципов перспективы, необходимых в деятельности художников и архитекторов“. Изложение материала в этом руководстве построено как описание приемов решения различных задач по перспективе и по теории теней.

И. П. Машков, Линейная перспектива на плоскости (110 стр. текста и атлас чертежей на 217 листах, изд. ОНТИ НКТП, М.—Л., 1935.

Автор книги — архитектор — составил пособие для строительных учебных заведений и архитекторов. В книге собраны типичные задачи из практики исполнения перспектив архитектурных сооружений.

Н. А. Рынин, Перспектива (900 стр. текста с чертежами к отдельным главам), П., 1909 и 1918 гг.

Это руководство — одно из наиболее подробных, рассчитанных на художника-живописца, скульптора, театрального декоратора и архитектора.

Н. Н. Чернецов, Перспектива. Для архитекторов, инженеров, техников, чертежников и студентов вузов (60 стр. текста, 95 рис.), Гос. научно-техническое издательство, М., 1927.

А. Я. Зметный, Линейная перспектива на наклонной плоскости, М.—Л., 1941, Гос. издательство строительной литературы (142 стр. текста, 114 рис., 4 таблицы).

Книга содержит систематическое изложение теории линейной перспективы на наклонной плоскости.

„Перспектива живописцев и архитекторов, составил, рисовал и впервые издал в Риме Андреа Поццо“, изд. Академии архитектуры СССР, М., 1936. Сокращенный перевод с латинского текста Аугсбургского издания 1708—1709 гг. А. И. Венедиктова.

А. П. Барышников, В помощь начинающим художникам. „Как применять правила перспективы при рисовании с натуры“, „Искусство“, М.—Л., 1952.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие	3
<i>Глава первая.</i> О методах изображений, применяемых в искусстве и в других областях деятельности человека	5
<i>Глава вторая.</i> Процесс построения перспективных изображений	15
<i>Глава третья.</i> Обобщение сложных форм для построения их перспективных изображений	25
<i>Глава четвертая.</i> Типичные примеры перспективных изображений неподвижных предметов, находящихся в пространстве в различных положениях по отношению к картине	45
<i>Глава пятая.</i> Перспективные явления на изображениях человека и животных, на изображениях предметов, движущихся в разных направлениях	77
<i>Глава шестая.</i> Приемы построения перспективных изображений различных предметов простыми способами	109
<i>Глава седьмая.</i> Особенности перспективных изображений на наклонной картине	121
<i>Глава восьмая.</i> Перспективные изображения явлений освещения	129
<i>Глава девятая.</i> Перспективные изображения отражений в воде и в зеркале . .	145
<i>Глава десятая.</i> Особенности перспективных изображений в скульптуре . . .	153
<i>Глава одиннадцатая.</i> Особенности перспективных изображений в театрально-декорационной живописи	162
<i>Глава двенадцатая.</i> Особенности перспективных изображений в монументальной и монументально-декоративной живописи	170
<i>Глава тринадцатая.</i> Теория перспективы и практика наблюдения перспективных явлений при рисовании с натуры	190
Список и краткие аннотации литературы по теории и практике перспективных изображений	198

Александр Павлович Барышников
«ПЕРСПЕКТИВА»

Редактор *Л. М. Тарасов*
Оформление художника *В. В. Лазурского*
Художественный редактор *В. Д. Карандашев*
Технический редактор *Е. И. Шилина*
Корректор *Л. Б. Гусятинская*

*

Сдано в набор 29/VI 1954 г. Поп. в печ. 13/1 1955 г.
Форм. бум. 84×108¹/₂. Печ. л. 12,5 (условных 20,5)
Уч.-изд. л. 13,847. Тираж 75 000 экз. Ш100069
„Искусство“, Москва, Цветной бульвар, 25
Изд. № 13495. Зак. № 1117.

*

Типография имени Володарского,
Ленинград, Фонтанка, 57
Цена 6 р. 35 к.

Sp. 352