

А.П. Барышников

Перспектива

**Москва
«Книга по Требованию»**

УДК 7
ББК 85
А11

А11 **А.П. Барышников**
Перспектива / А.П. Барышников – М.: Книга по Требованию, 2023. – 199 с.

ISBN 978-5-458-49835-7

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...

ISBN 978-5-458-49835-7

© Издание на русском языке, оформление
«YOYO Media», 2023
© Издание на русском языке, оцифровка,
«Книга по Требованию», 2023

Эта книга является репринтом оригинала, который мы создали специально для Вас, используя запатентованные технологии производства репринтных книг и печати по требованию.

Сначала мы отсканировали каждую страницу оригинала этой редкой книги на профессиональном оборудовании. Затем с помощью специально разработанных программ мы произвели очистку изображения от пятен, клякс, перегибов и попытались отбелить и выровнять каждую страницу книги. К сожалению, некоторые страницы нельзя вернуть в изначальное состояние, и если их было трудно читать в оригинале, то даже при цифровой реставрации их невозможно улучшить.

Разумеется, автоматизированная программная обработка репринтных книг – не самое лучшее решение для восстановления текста в его первоизданном виде, однако, наша цель – вернуть читателю точную копию книги, которой может быть несколько веков.

Поэтому мы предупреждаем о возможных погрешностях восстановленного репринтного издания. В издании могут отсутствовать одна или несколько страниц текста, могут встретиться невыводимые пятна и кляксы, надписи на полях или подчеркивания в тексте, нечитаемые фрагменты текста или загибы страниц. Покупать или не покупать подобные издания – решать Вам, мы же делаем все возможное, чтобы редкие и ценные книги, еще недавно утраченные и несправедливо забытые, вновь стали доступными для всех читателей.

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

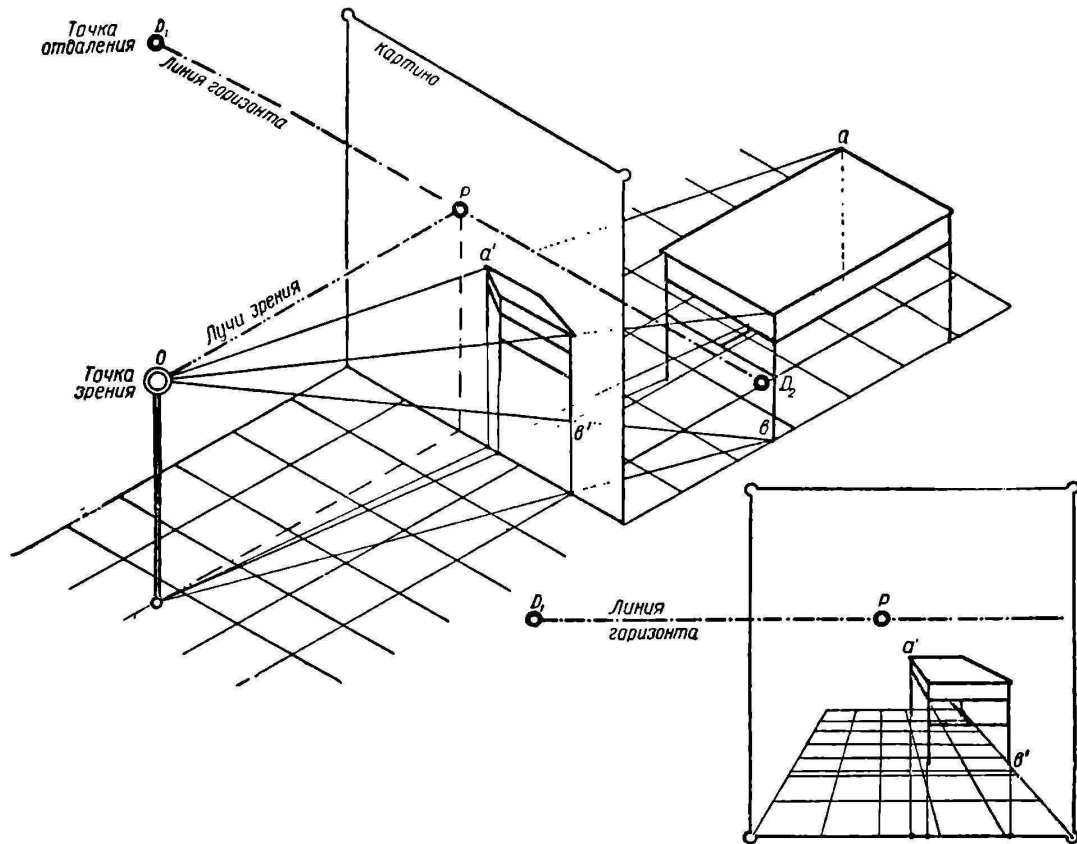


Рис. 1. Процесс получения перспективного изображения

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, Ob. Там, где эти лучи зрения пересекаются с картиной в точках a', b', получаются 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*

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.

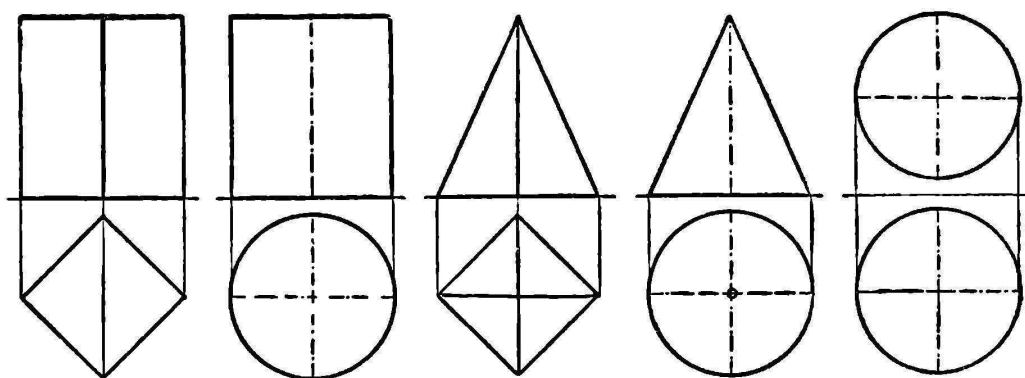


Рис. 3. Ортогональные проекции геометрических тел

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*

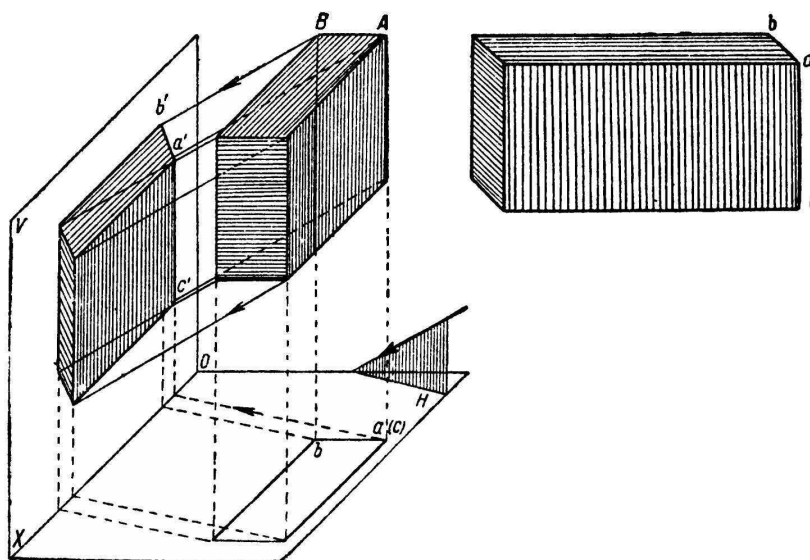


Рис. 4. Процесс аксонометрического проектирования

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.

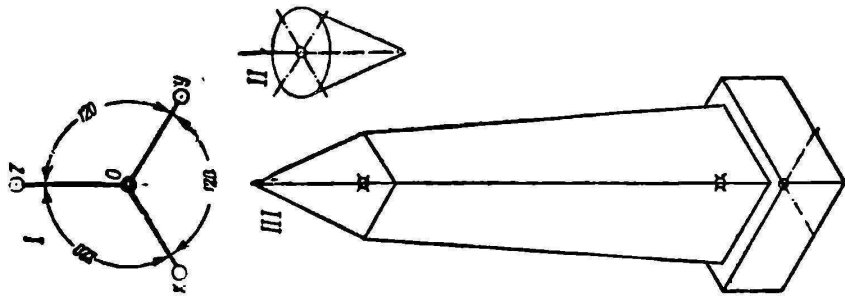


Рис. 5. Изометрия

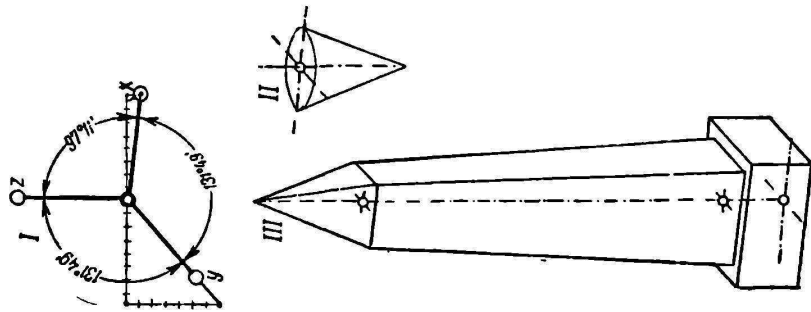


Рис. 6. Диметрия

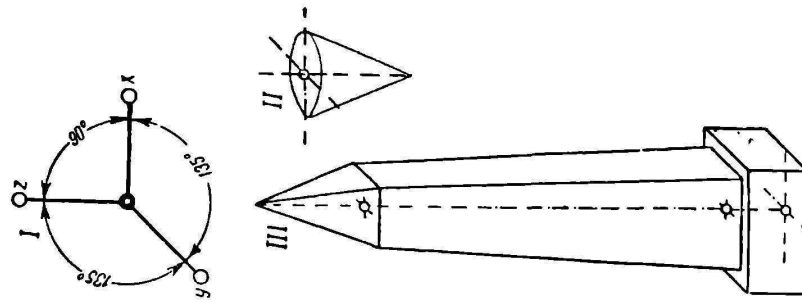


Рис. 7. Фронтальная проекция

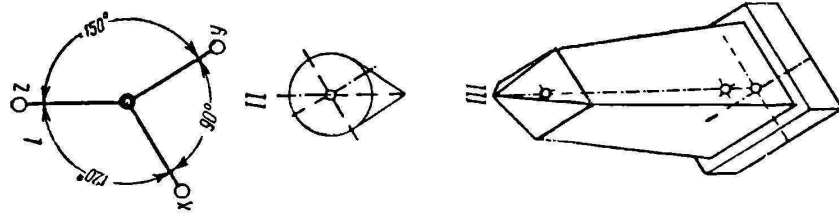


Рис. 8. "Военная" перспектива

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 меблировки 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.