

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ
Государственное бюджетное профессиональное образовательное
учреждение Самарской области
«Сызранский колледж искусств и культуры им. О.Н. Носицкой»

СПЕЦИАЛЬНОСТЬ

54.02.02 «Декоративно-прикладное искусство и народные промыслы»
по виду Художественная роспись по дереву

Комплект лекций
ОД.02.04. «ПЕРСПЕКТИВА»

Составил: преподаватель
ГБПОУ СО СКИК им. О.Н. Носицкой А.Г. Смирнов

Р 015 г.

Оглавление

Оглавление.....	2
Лекция № 1	4
1.1. Общие сведения о перспективе	4
1.2. Линейная перспектива.....	6
1.3. Основные элементы перспективных проекций	7
Лекция № 2	9
2.1. Перспектива точки.....	9
2.2. Перспектива прямой линии общего положения.....	13
Лекция № 3	18
3.1. Перспектива прямых линий частного положения.....	18
3.2. Перспектива параллельных прямых	19
3.3. Масштаб высот.....	23
Лекция № 4	25
4.1. Построение перспективы прямых, расположенных в предметной плоскости	25
4.2. Прямые, проходящие через точку стояния	28
Лекция № 5	29
5.1. Приемы построения перспективы точек, расположенных в предметной плоскости	29
5.2. Построение перспективы фигур, расположенных в предметной плоскости: перспектива многоугольника; перспектива окружности	31
Лекция № 6	36
6.1. Определение длины отрезков, параллельных картинной плоскости	36
6.2. Определение длины отрезков, перпендикулярных к картине	38
Лекция № 7	40
7.1. Выбор точки зрения и положения картинной плоскости	40

7.2. Методы построения перспективы: радиальный метод (метод следа луча)	42
Лекция № 8	45
8.1. Методы построения перспективы: метод архитекторов.....	45
8.2. Построение опущенного плана	48
Лекция № 9	50
9.1. Перспектива планировки	50
9.2. Обратная перспектива	51
9.3. Основные методические рекомендации для построения перспективы.....	53
РЕКОМЕНДУЕМЫЙ БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....	55

Лекция № 1

План:

- 1.1. Общие сведения о перспективе
- 1.2. Линейная перспектива
- 1.3. Основные элементы перспективных проекций

1.1. Общие сведения о перспективе

Как известно, в основе построения перспективных изображений лежит метод центральных проекций.

Сущность этого метода заключается в следующем. Пусть в пространстве находится какой-нибудь оригинал (предмет), например, четырехгранник $CABD$ (рис. 1.1). Из точки S проведем проецирующие лучи через точки C, A, B, D вершин оригинала и затем рассежем пучок этих лучей плоскостью K .

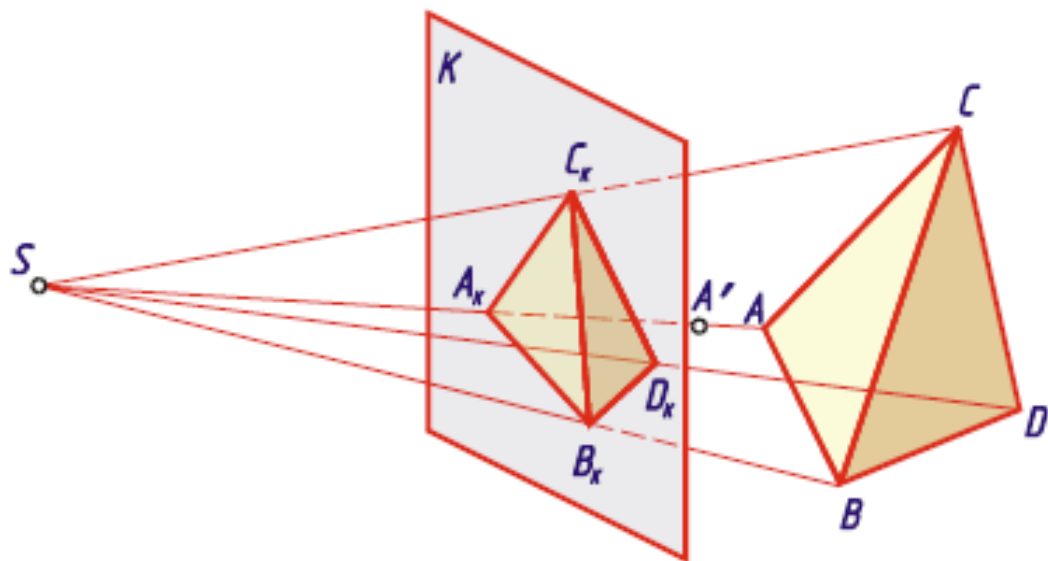


Рис. 1.1

Соединив точки C_K, A_K, B_K, D_K пересечения лучей с этой плоскостью (в таком же порядке, в каком соединены точки $CABD$ в оригинале), получим на плоскости K изображение $C_K A_K B_K D_K$ данного оригинала.

Полученное изображение называется центральной проекцией оригинала на плоскости K , или перспективной проекцией.

Точка S называется точкой зрения или центром проекций.

Линии, соединяющие точки предмета с точкой зрения, называются лучами зрения.

Плоскость K называется картинной плоскостью или просто картиной.

Таким образом, *перспективной проекцией, или перспективой оригинала (предмета), называется его изображение, полученное на плоскости (поверхности) методом центрального проецирования.*

Перспектива может быть построена различными способами и на различных поверхностях (на плоскости, на поверхностях цилиндра, шара и т.д.).

Основные виды перспективных изображений:

1) линейная перспектива - перспектива предмета, построенная на плоскости. Это один из самых простых и наиболее распространенных видов перспективных изображений. В линейной перспективе изображения строятся при наличии одной точки зрения;

2) наблюдательная перспектива: форма предмета изображается такой, какой она представляется зрителю;

3) воздушная перспектива: кроме формы предмета изображаются его цвет и освещенность;

4) механическая перспектива дает возможность строить перспективные изображения с помощью приборов, минуя сложные геометрические построения;

5) измерительная перспектива позволяет на основании перспективного изображения определить форму, положение и размеры предметов;

6) рельефная перспектива дает возможность строить изображения предметов, пространственные формы которых масштабно искажаются по сравнению с натурой;

7) театральная перспектива строится на нескольких взаимно-параллельных плоскостях (или кулисах), благодаря чему создается иллюзия большого пространства;

8) панорамная перспектива: изображения строятся на внутренней поверхности цилиндра;

9) купольная перспектива: изображение строится на внутренней поверхности шара;

10) стереоперспектива: изображение предмета строится на плоскости по правилам линейной перспективы в двух видах (как он виден каждому из обоих глаз наблюдателя);

11) архитектурная перспектива: изображение зданий, улиц, площадей, парков с целью получения наилучших эффектов при планировке;

12) диорамная перспектива: сочетание линейной перспективы (задний фон) с предметами в натуральную величину (спереди);

13) аналитическая перспектива: позволяет определить положение отдельных точек изображения вычислением;

14) геометрическая перспектива: форма изображения определяется геометрическими построениями.

В данном пособии рассматривается линейная перспектива.

1.2. Линейная перспектива

Задачей линейной перспективы является изучение приемов построения перспективного изображения предметов на плоскости.

При этом задаются: форма и расположение предмета, точка зрения и положение картины.

При таких данных получается только одно перспективное изображение, что ясно может быть представлено из рис. 1.1, где $ABDC$ – предмет, S – точка зрения, K – картина, $A_K B_K D_K C_K$ – единственное определенное в этом случае изображение, но любая точка этого изображения не определит поло-

жения самой точки в пространстве. Так, например, точка A_K может быть проекцией точки A , а также и A' , лежащей на луче SA .

1.3. Основные элементы перспективных проекций

При построении перспективных изображений на плоскости пользуются вспомогательной системой плоскостей, линий и точек, называемой иногда системой перспективных координат.

Рассмотрим основные элементы этой системы (рис. 1.2).

1. Горизонтальная *предметная плоскость* T , на которой располагается изображаемый предмет, зритель и картинная плоскость.

2. *Картинная плоскость*, или просто картина K . Она располагается перпендикулярно к предметной плоскости T .

Линия 00 пересечения картины с предметной плоскостью называется *линией основания картины* и определяет положение последней на предметной плоскости.

3. Центр проекций, или *точка зрения* " S ". Эта точка определяет положение глаз зрителя относительно картины и предметной плоскости. Ортогональная проекция S_I точки зрения на предметную плоскость называется *точкой стояния*, а длина перпендикуляра SS_I – высотой точки зрения.

4. *Главная точка картины* P является прямоугольной проекцией точки зрения на картинную плоскость.

Отрезок перпендикуляра SP определяет расстояние от зрителя до картины и называется *главным расстоянием* (дистанцией), а сам перпендикуляр – *главным лучом зрения*.

5. Линия hh пересечения с картиной горизонтальной плоскости, проходящей через точку зрения, называется *линией горизонта*, или просто *горизонтом*. Линия горизонта всегда проходит через главную точку картины параллельно линии основания картины. Отрезок перпендикуляра, опущенного из любой точки линии горизонта на основание картины, например PP_I , опре-

делает на самой картине высоту точки зрения, или, как часто говорят, высоту горизонта.

6. Плоскость N , проходящая через точку зрения параллельно картине, называется нейтральной плоскостью.

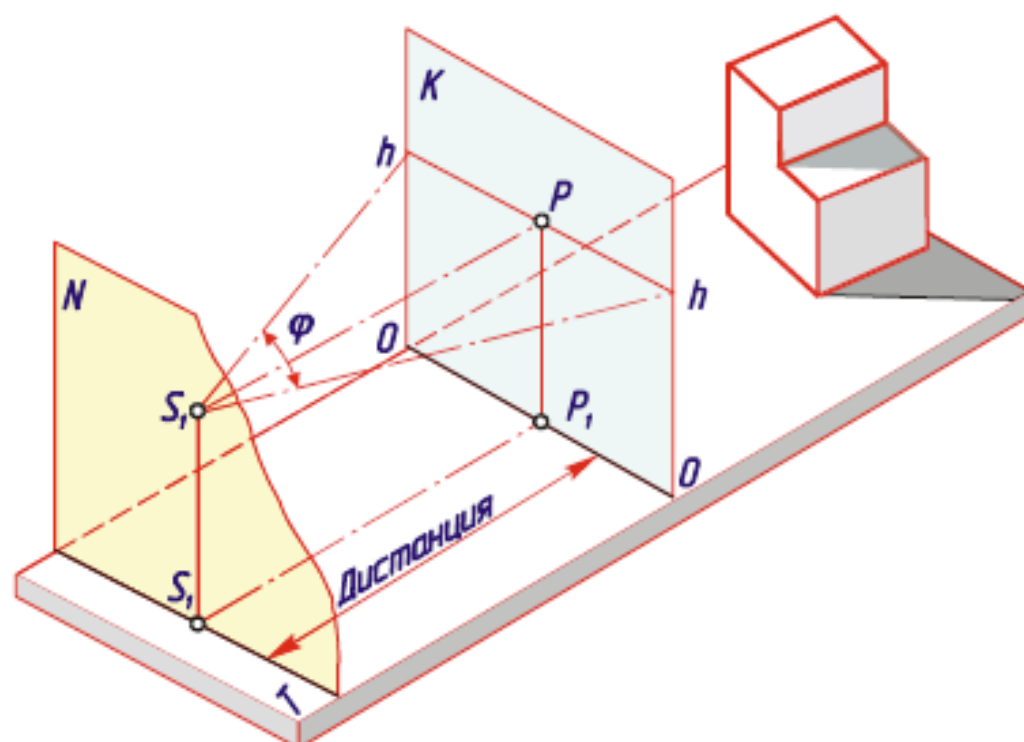


Рис. 1.2

Пространство с расположенными в нём предметами, находящееся перед зрителем за картиной, называют *предметным*; пространство, заключенное между картиной и нейтральной плоскостью – *нейтральным*, а пространство за нейтральной плоскостью позади зрителя – *мнимым*.

Помимо предметного пространства, изображаемые объекты располагаются иногда и в нейтральном пространстве.

В мнимом пространстве рассматривают, как правило, только некоторые бесконечно удаленные точки.

7. Угол зрения φ .

Лекция № 2

План:

2.1. Перспектива точки

2.2. Перспектива прямой линии общего положения

2.1. Перспектива точки

На основании схемы, приведенной на рис. 1.3, можно сформулировать правило построения перспективы точки следующим образом.

Чтобы на плоскости K получить центральную проекцию (перспективу) данной точки, необходимо через неё и точку зрения S провести проецирующий луч и определить точку пересечения этого луча с плоскостью K . Кроме самой точки необходимо спроецировать на плоскость K также горизонтальную проекцию или основание данной точки, так как одна проекция точки не определяет её положения в пространстве.

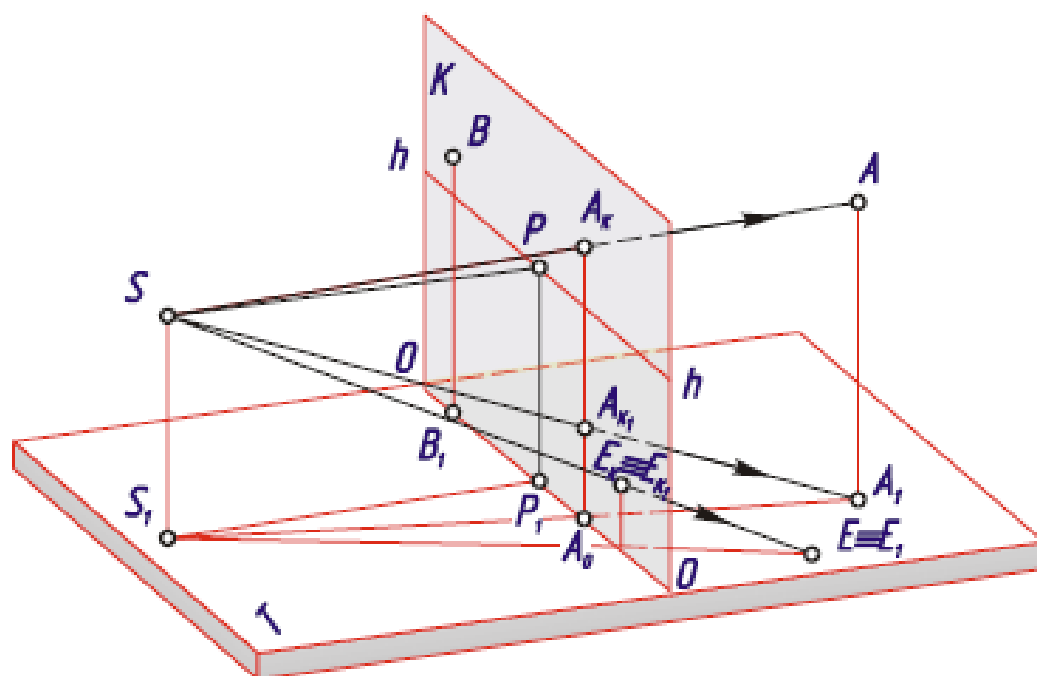


Рис. 2.1

Так как лучевая плоскость SAA_1S_1 перпендикулярна к предметной плоскости T , то и линия пересечения её с картиной будет перпендикулярна к плоскости T .

Следовательно, перспектива точки и перспектива её основания располагаются на одном перпендикуляре к линии горизонта, а также к линии основания картины.

Основание E_1 точки E , лежащей в предметной плоскости, совпадает с самой точкой; также совпадают на картине перспектива E_K этой точки и перспектива E_{K1} её основания.

Перспектива точки B , расположенной в картинной плоскости, совпадает с самой точкой.

Пользуясь вышеизложенным правилом, решим пример на построение перспективы точки A , заданной в ортогональных проекциях.

ПРИМЕР. Дана точка A в ортогональных проекциях (рис. 2.3). Кроме того, заданы точка зрения S и картинная плоскость K , горизонтальный след которой K_1 служит основанием картины.

РЕШЕНИЕ. Для построения перспективы точки A выполняем следующие операции.

В ортогональных проекциях (рис. 2.3,а)

1. Из точки стояния S_1 проводим перпендикуляр к основанию картины K_1 и определяем основание P_1 главной точки P .

2. Проводим луч SA_1 , соединяющий точку зрения S с точкой A (в двух проекциях – S_1A_1 и S_2A_2), и определяем точку встречи A_K луча с плоскостью K .

3. Проводим луч SA_1 , соединяющий точку S с горизонтальной проекцией A_1 точки A , и определяем точку встречи A_{K1} луча с плоскостью K .

В перспективе (рис. 2.3,б)

1. Проводим горизонтальную линию K_1 – основание картины.

2. Выше, на расстоянии, равном расстоянию от точки S до плоскости проекций Π_1 , проводим линию горизонта hh параллельно основанию картины.

3. Проводим центральную линию картины PP_1 перпендикулярно основанию картины.

4. На основании картины K_1 откладываем от точки P_1 , вправо, т.е. в ту же сторону, что и в ортогональных проекциях, отрезок P_1I_1 длиной l , равной длине отрезка P_1I_1 на рис. 2.3,а.

5. От точки I_1 откладываем вверх (перпендикулярно основанию картины) отрезки h' и h'' и определяем перспективу точки A и перспективу её основания A_1 .

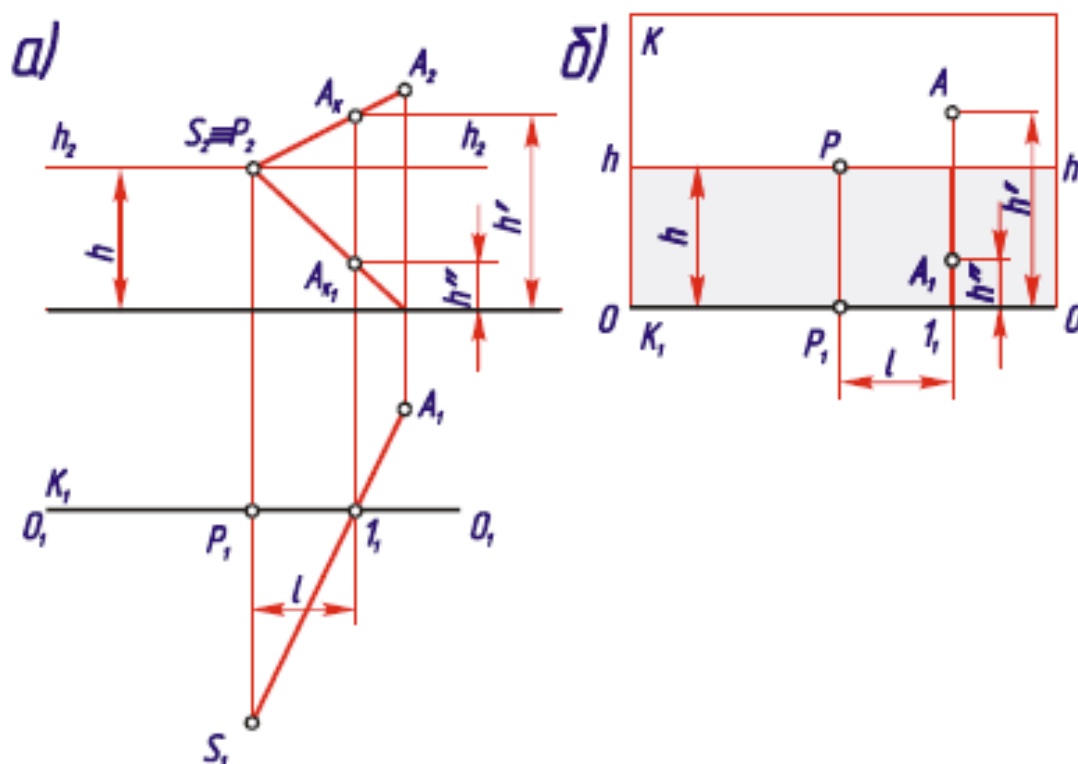


Рис. 2.3

Описанный выше способ построения перспективы коротко можно выразить следующими словами: перспективой точки является картинный след проецирующего луча, проходящего через эту точку.

2.2. Перспектива прямой линии общего положения

Изображение в перспективе прямой линии, расположенной в пространстве, будет также в виде прямой, как результат пересечения двух плоскостей: картины и лучевой плоскости, которая образована совокупностью лучей зрения, проецирующих отдельные точки заданной прямой.

Так как положение прямой в пространстве определяется двумя её точками, то и перспектива прямой определяется перспективами двух её точек.

На рис. 2.4 перспектива прямой AB и её вторичная проекция (перспектива основания прямой) определены перспективами и вторичными проекциями двух её точек A и B , заданных в ортогональных проекциях.

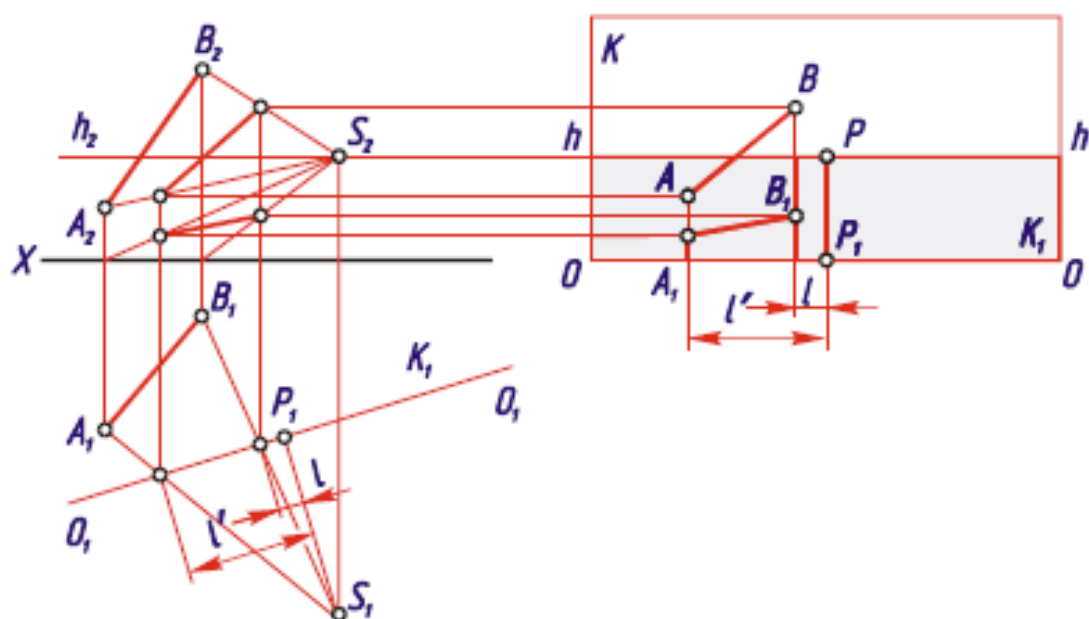


Рис. 2.4

Прямая линия общего положения может быть изображена в перспективе не только в виде отрезка, но также в виде полупрямой, ограниченной лишь

с одной стороны (картинной плоскостью) и неограниченно продолженной в другую сторону. В этом случае точками, определяющими прямую и её перспективу, являются:

- 1) картинный след прямой;
- 2) бесконечно удаленная точка прямой.

На рис. 2.5 (в ортогональных проекциях) и на рис. 2.6 (в аксонометрии) задана прямая m . Построим перспективу этой прямой.

Продолжим данную прямую m до пересечения с плоскостью K в точке N (картинный след прямой) в одну сторону и до бесконечно удаленной точки F_∞ - в другую сторону.

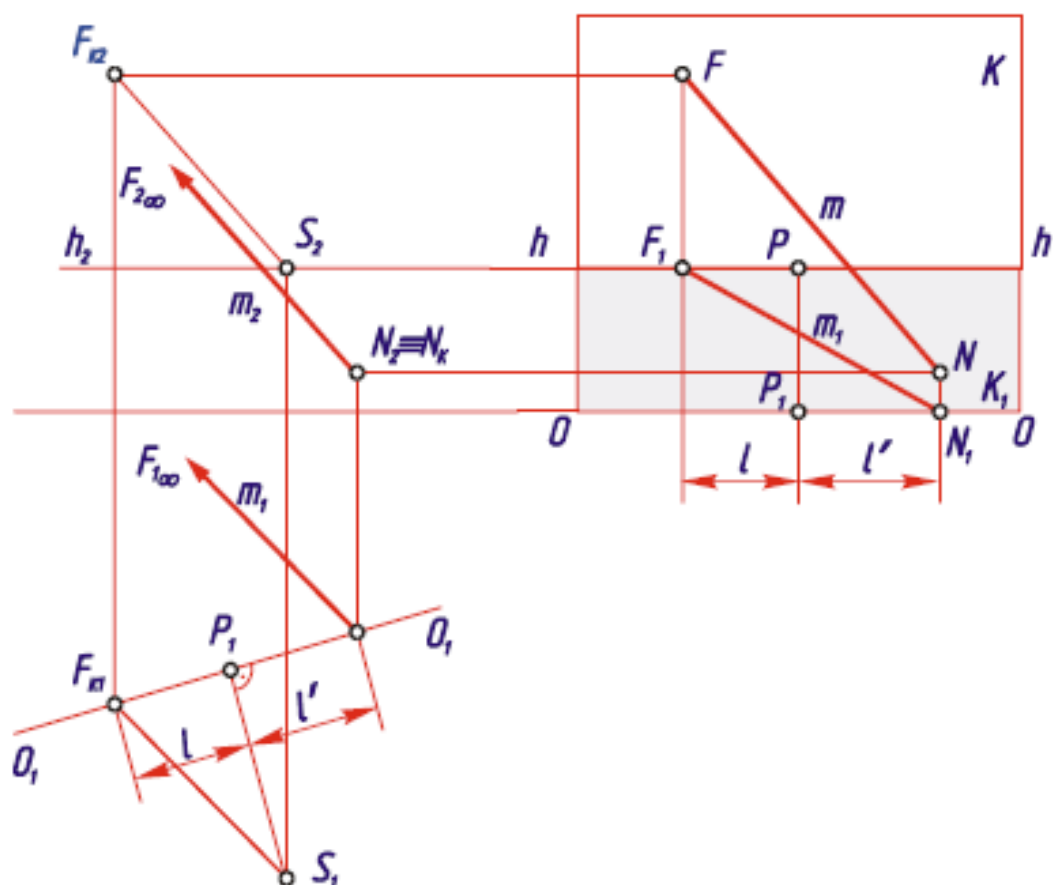


Рис. 2.5

Точку N называют *началом линии*.

Если будем строить перспективы ряда точек линии, то все они будут лежать на линии пересечения картины с плоскостью, определяемой точкой S и прямой m .

Перспективой точки N будет сама точка N .

По мере удаления от точки N к точке F_∞ перспективы точек будут все ближе и ближе друг к другу, получаясь как точки пересечения лучей, проведенных из точки зрения S в соответствующие точки прямой m .

Построим теперь перспективу бесконечно удаленной точки F_∞ прямой m . Луч, проведенный из точки зрения S до этой точки, будет параллелен m и пересечет картину в точке F , которая и будет являться перспективой точки F_∞ .

Точка F называется *точкой схода* перспективы прямой m .

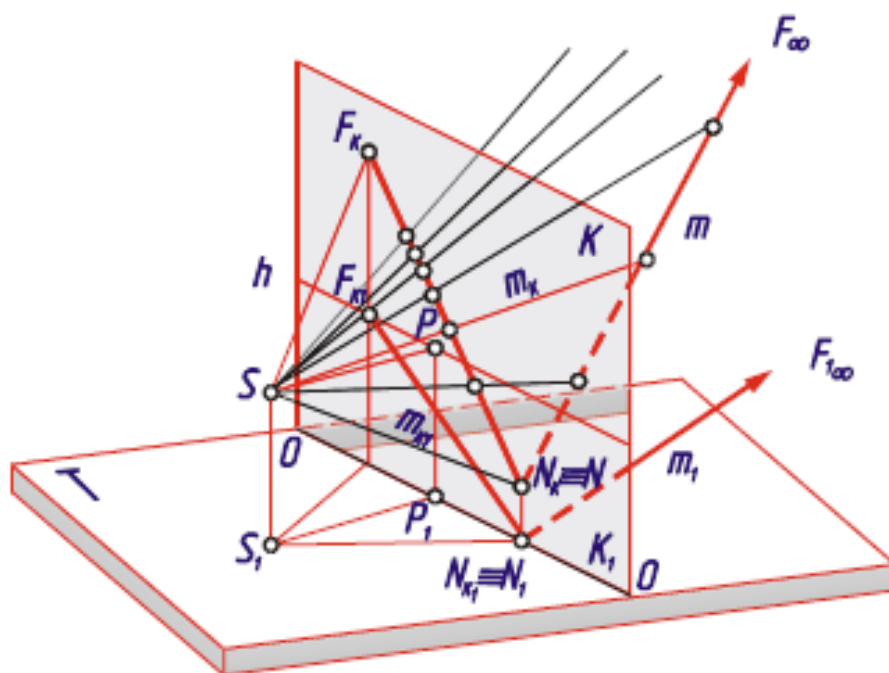


Рис. 2.6

На основании изложенного можно сделать следующие выводы:

1. Точка схода перспективы прямой определяется пересечением с картиной луча, параллельного прямой.
2. Перспектива прямой проходит через её начало и её точку схода.

Перспективу m , (или N, F) горизонтальной проекции прямой m можно построить (см. рис. 2.5) непосредственно на чертеже, не пользуясь ортогональными проекциями прямой. Ведь известно, что вторичная горизонтальная проекция точки N расположена на основании картины, а вторичная горизонтальная проекция точки $F\infty$ - на линии горизонта.

Сопоставляя между собой рис. 2.4 и рис. 2.5, убеждаемся, что при построении перспективы полупрямой m произведено меньше графических операций, чем при построении перспективы отрезка AB .

Началом прямой и ее бесконечно удаленной точкой обычно пользуются при построении перспективы различных предметов.

Положение перспективы бесконечно удаленной точки прямой (т.е. точки схода) на картине позволяет судить о том, как расположена прямая в пространстве.

Так, если точка F оказалась над линией горизонта (см. рис. 2.5, рис. 2.6), то прямая m *восходящая*, так как луч, проведенный из точки зрения S параллельно данной прямой, направлен кверху.

Если точка F расположена под линией горизонта, то прямая m *нисходящая* (рис. 2.7). Точка M , в которой перспектива прямой пересекает вторичную проекцию, является следом прямой на предметной плоскости T .

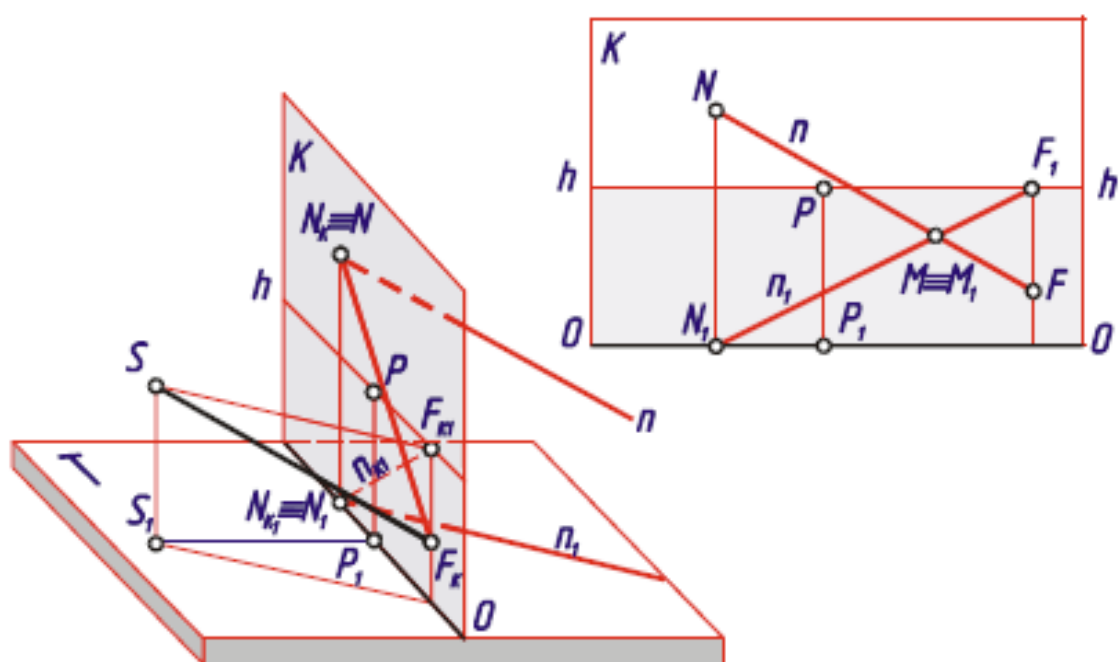


Рис. 2.7

Наконец, если точка схода F лежит на линии горизонта, то прямая a расположена горизонтально (рис. 2.8).

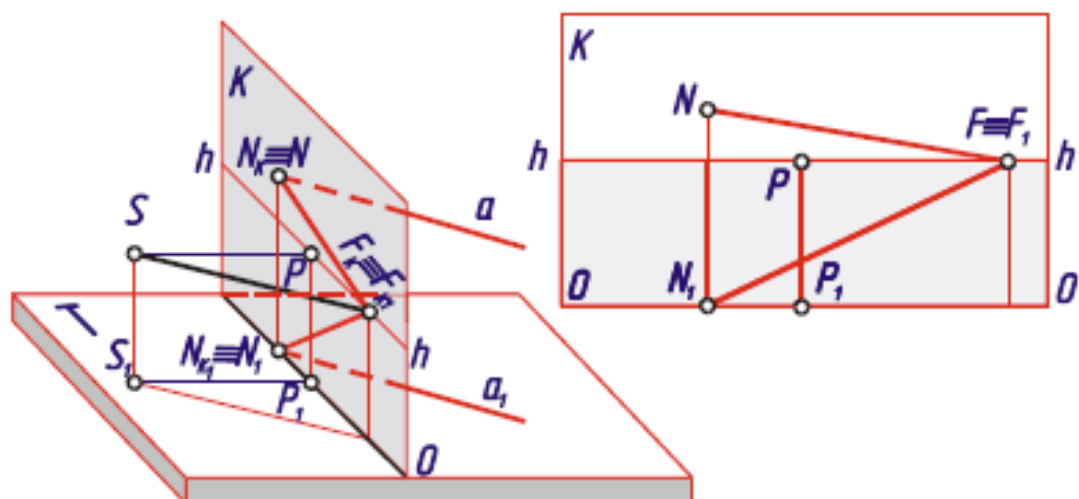


Рис. 2.8

Лекция № 3

План:

- 3.1. Перспектива прямых линий частного положения
- 3.2. Перспектива параллельных прямых
- 3.3. Масштаб высот

3.1. Перспектива прямых линий частного положения

В практике часто приходится строить перспективы прямых, перпендикулярных к плоскости картины.

Для того чтобы найти точку схода такой прямой, нужно из точки зрения S провести луч, перпендикулярный к плоскости картины. Такой луч пересечет картину в главной точке P .

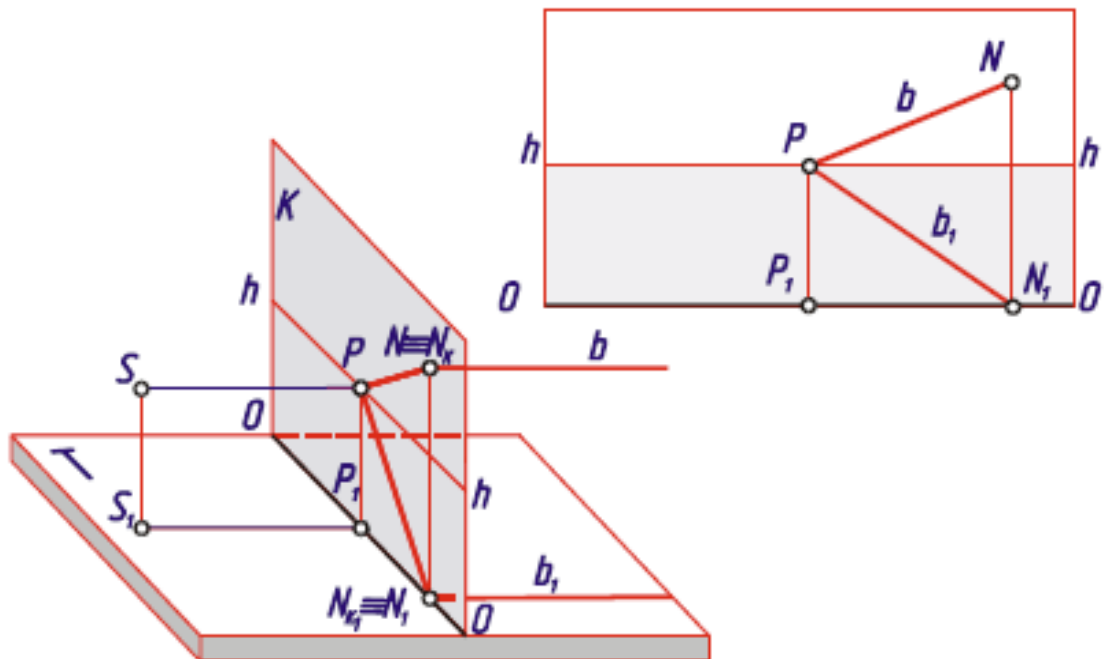


Рис. 3.1

Следовательно, главная точка P является перспективой бесконечно удаленной точки прямой, перпендикулярной к картине.

На рис. 3.1 приведена схема построения перспективы прямой b , перпендикулярной к картине.

На рис. рис. 3.2 изображены перспективы прямых, все точки которых равноудалены от плоскости картины. К ним относятся:

- 1) прямая AB параллельная картине;
- 2) прямая CD параллельная одновременно картинной и предметной плоскостям;
- 3) прямая MN перпендикулярная к предметной плоскости.

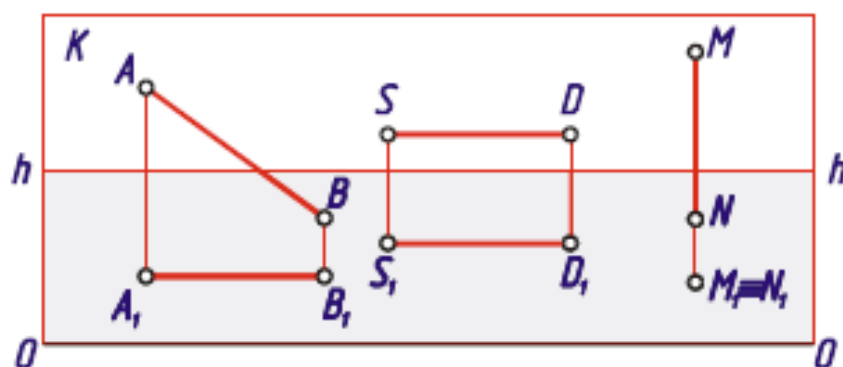


Рис. 3.2

Вторичные проекции прямых AB и CD параллельны основанию картины.

Прямая, параллельная картинной плоскости, не имеет картинного следа (начала линии). Нельзя построить также и перспективу бесконечно удаленной точки такой прямой, так как луч, параллельный ей, не пересечет картинной плоскости.

Следовательно, прямую, параллельную картинной плоскости, нельзя изобразить в перспективе при помощи картинного следа (начала линии) и точки схода.

3.2. Перспектива параллельных прямых

Рассмотрим построение перспективы параллельных прямых AB и CD , показанных на рис. 3.3.

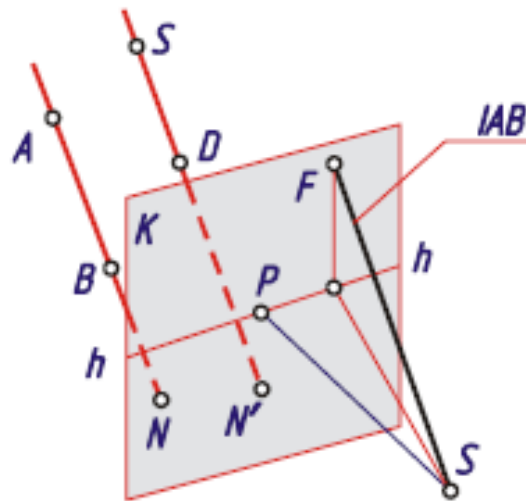


Рис. 3.3

Продолжив каждую из прямых до пересечения с картиной, найдем их начала - точки N и N' . Второй точкой, определяющей искомые перспективы, будет общая, бесконечно удаленная точка F , для построения которой из точки зрения S проводят луч параллельно данным прямым.

Итак, *если прямые линии в пространстве параллельны, то их перспективы проходят через общую точку схода.*

Перспективы и вторичные проекции параллельных прямых изображены на рис. 3.4.

В том случае, когда параллельные прямые горизонтальны, их точка схода должна быть на линии горизонта (см. рис. 2.8).

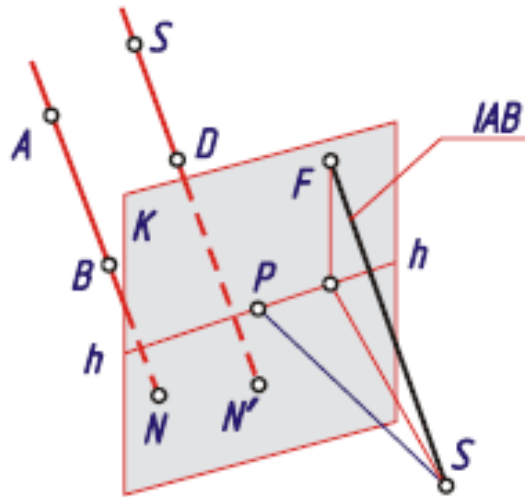


Рис. 3.4

Если же горизонтальные прямые перпендикулярны к плоскости картины, то точкой их схода будет служить главная точка P (см. рис. 3.1).

ПРИМЕР. Пусть требуется построить перспективу вертикальных отрезков AB , DE , FG и HL одинаковой длины, заданных на рис. 3.5 в ортогональных проекциях. Отрезки расположены в общей плоскости, перпендикулярной к плоскости K , причем отрезок AB расположен одновременно в картинной плоскости.

РЕШЕНИЕ. Так как отрезок AB находится в картинной плоскости, то его перспектива совпадает с самим отрезком. Для построения перспективы остальных отрезков проведем через них проецирующие плоскости Q , R и S (рис. 3.6). Они пересекают плоскость картины по вертикальным прямым, а основание картины - в точках 1, 2 и 3.

Переносим эти точки в перспективу и проводим через них вертикальные линии. Дальнейшее построение перспективы отрезков можно выполнить, не обращаясь к ортогональным проекциям. Известно, что концы отрезков лежат на прямых, проходящих через точки A и B и перпендикулярных к плоскости картины. Точкой схода таких прямых служит главная точка P .

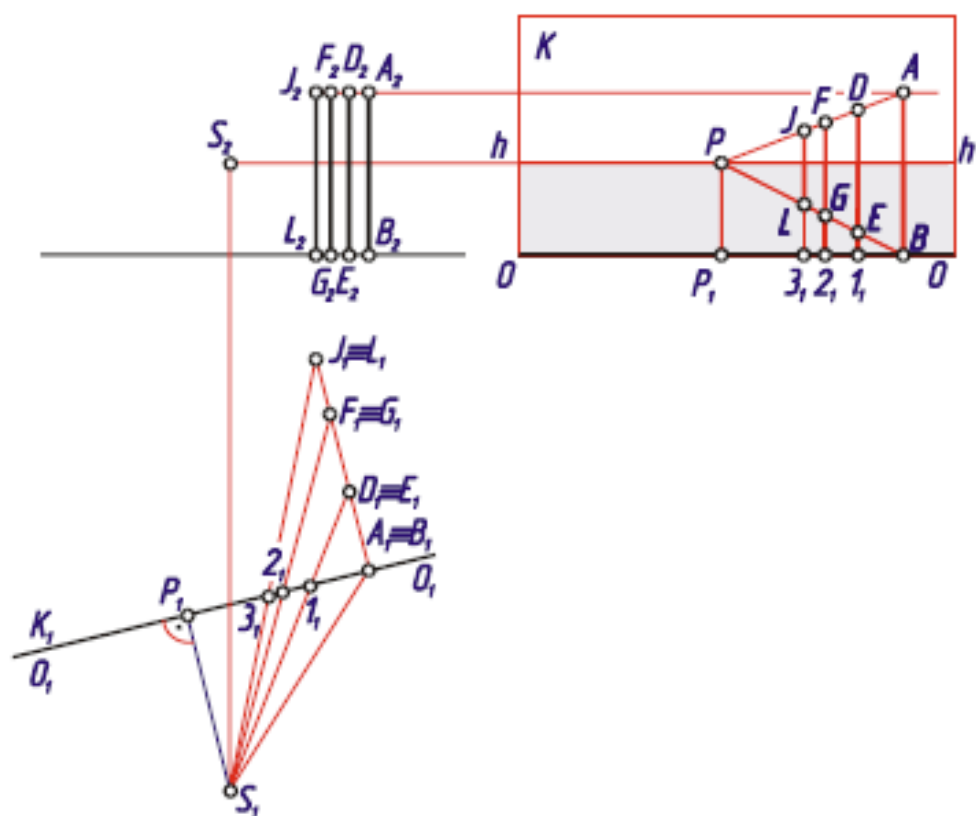


Рис. 3.5

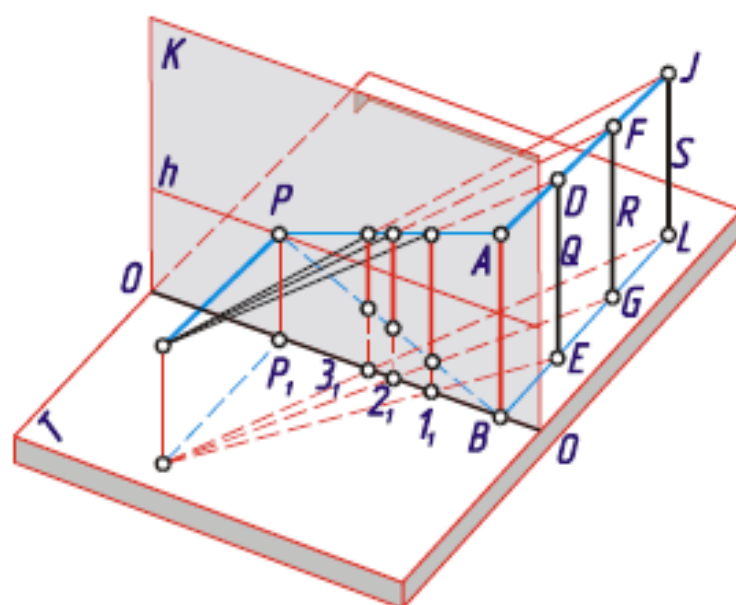


Рис. 3.6

Полученные перспективные проекции вертикальных отрезков изображаются также вертикальными прямыми. Кроме того, замечаем, что все отрезки, кроме AB , проецируются уменьшенными против натуры. Причем уменьшение тем больше, чем дальше отрезок удален от картинной плоскости. Расстояния между отрезками, равные друг другу в натуре, получились тоже сокращенными.

3.3. Масштаб высот

Из сказанного выше следует, что если требуется в какой-либо точке E предметной плоскости, данной на перспективе (см. рис. 1.1), отложить высоту ED , соответствующую определенной заданной высоте, то поступают следующим образом.

1. На вертикальной прямой, проведенной из точки B , взятой на основании картины, откладывают отрезок AB заданной высоты.

2. Через точки B и E проводят прямую до пересечения с линией горизонта в точке F .

3. Прямая AF засечет на вертикальной линии, проведенной из точки E , точку D , определяющую перспективную проекцию отрезка заданной высоты.

Пользуясь треугольником ABF , можно в любой точке картины отложить высоту, перспективно равную данной высоте AB . Для этой цели необходимо из точки, над которой нужно отложить заданную высоту, провести прямую, параллельную основанию картины 00 до пересечения с прямой BF . Из полученной точки провести вертикальную прямую до пересечения с прямой AF . Отрезок вертикальной прямой между линиями AF и BF и будет искомой перспективной высотой.

На рис. 3.7 в точках L и M отложены этим способом высоты LJ и MN , перспективно равные высоте AB .

Построенный угол FBA с вершиной в точке B называют *масштабом высот*.

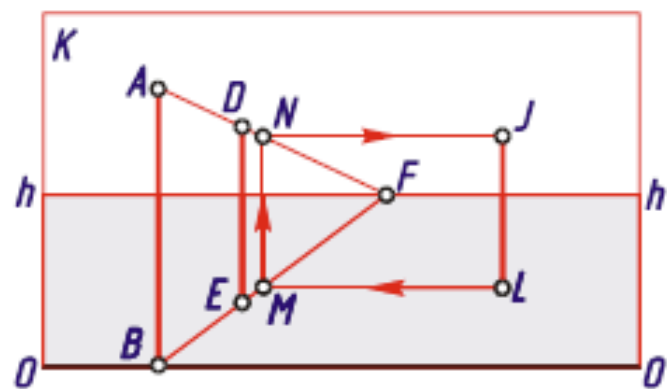


Рис. 3.7

Лекция № 4

План:

- 4.1. Построение перспективы прямых, расположенных в предметной плоскости
- 4.2. Прямые, проходящие через точку стояния

Пользуясь общим способом построения перспективы прямых линий (при помощи их картинных следов и точек схода), решим несколько примеров построения перспективы прямых линий, принадлежащих предметной плоскости.

4.1. Построение перспективы прямых, расположенных в предметной плоскости

Прямые, расположенные в предметной плоскости
и перпендикулярные к плоскости картины

На рис. 4.1,а заданы в горизонтальной проекции прямые a , b , d и e , перпендикулярные к плоскости K и расположенные в плоскости T (плоскость T совпадает с горизонтальной плоскостью проекций P_1). Ввиду отсутствия на рис. 4.1,а фронтальной плоскости проекций, высота точки зрения S над плоскостью T задана отрезком h .

Так как заданные прямые лежат в предметной плоскости, то и картинные следы A , B , D и E должны находиться на основании картины. Переносим эти точки в перспективу, сохраняя расстояния между ними и точкой P_1 .

Для построения перспективы данных прямых остается соединить точки A , B , D и E с точкой P , которая служит точкой схода всех прямых, перпендикулярных к плоскости K , в том числе и данных прямых (рис. 4.1,б).

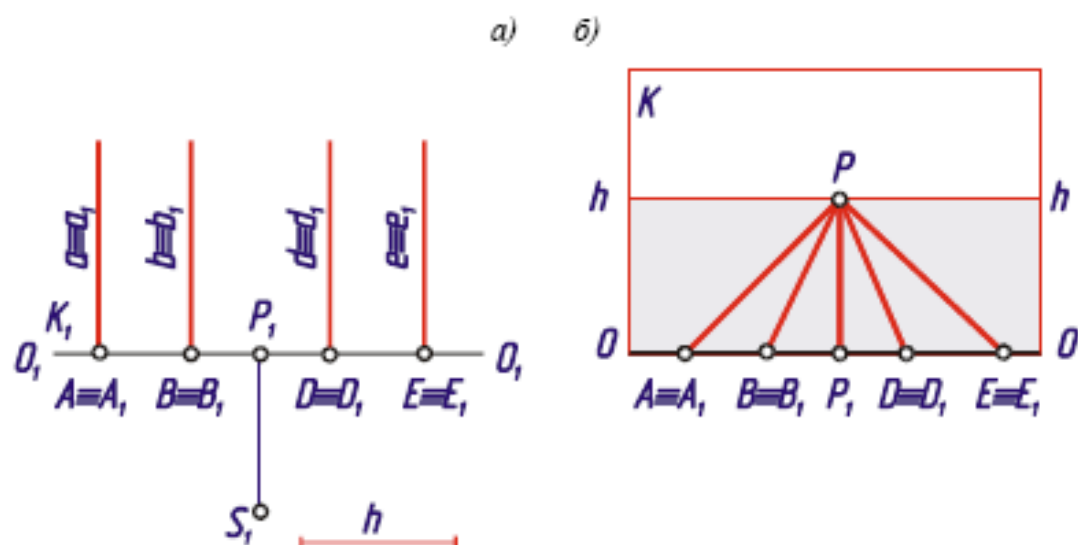


Рис. 4.1

Прямые, расположенные в предметной плоскости и образующие с плоскостью картины угол в 45°

Для построения точки схода прямых a и b (рис. 4.2), через точку S проводим луч, параллельный этим прямым, т.е. проводим горизонтальную прямую SD , образующую угол 45° с плоскостью картины. Эта прямая пересечет плоскость картины в точке D , лежащей на линии горизонта на расстоянии от точки P , равном длине главного луча SP (S_1P_1), так как в треугольнике SPD катет PD равен катету SP (см. горизонтальную проекцию $S_1P_1D_1$ этого треугольника).

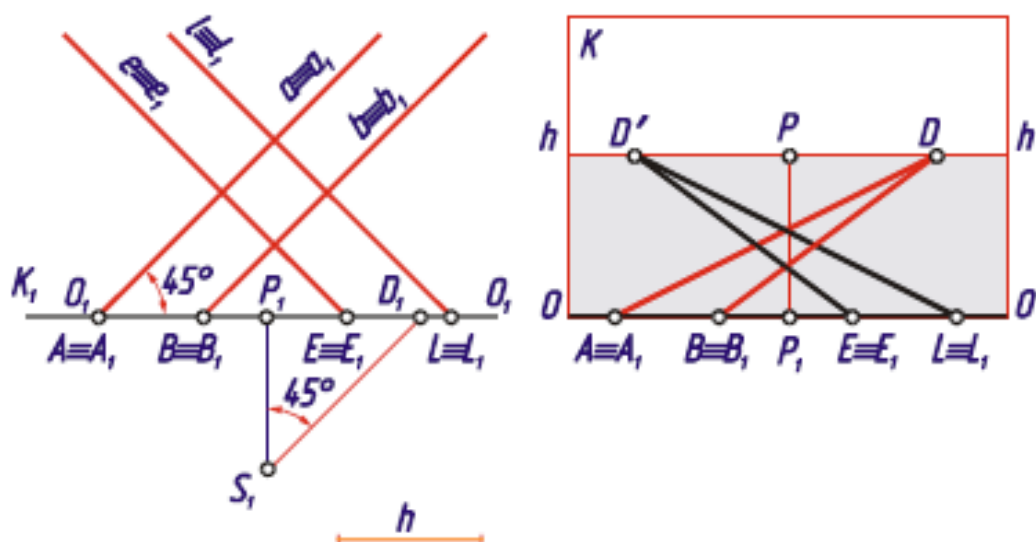


Рис. 4.2

Для построения перспективы данных прямых необходимо их картинные следы (A и B) соединить с точкой D . Точка схода D' прямых l и e , образующих с картинной плоскостью угол 45° , находится на линии горизонта по другую сторону от точки P на том же расстоянии от неё, что и точка D (рис. 4.3).

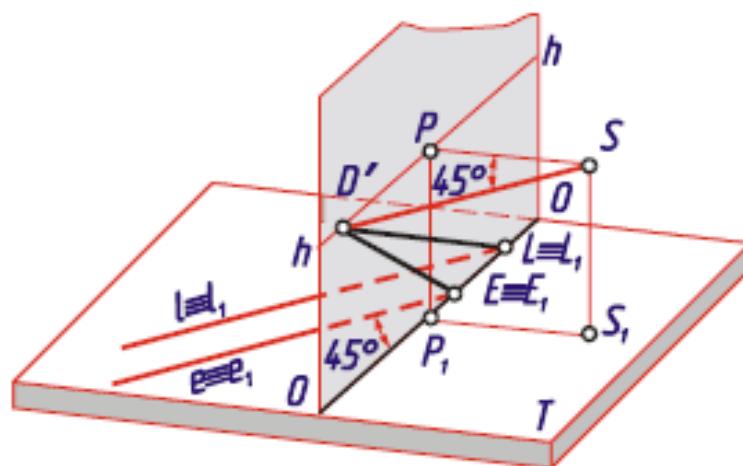


Рис. 4.3

Точки D и D' называются *дистанционными точками* или *точками дальности*.

4.2. Прямые, проходящие через точку стояния

На рис. 4.4 даны прямые l , m и n , лежащие в плоскости T и пересекающиеся между собой (при их продолжении за картинный след) в точке стояния S . Проецирующие лучи, параллельные данным прямым, пересекают плоскость картины в точках L' , M' и N' , расположенных на линии горизонта над картинными следами L , M и N соответствующих прямых (см. рис. 4.4). Следовательно, перспектива прямой, проходящей через точку стояния, представляет собой вертикальную прямую.

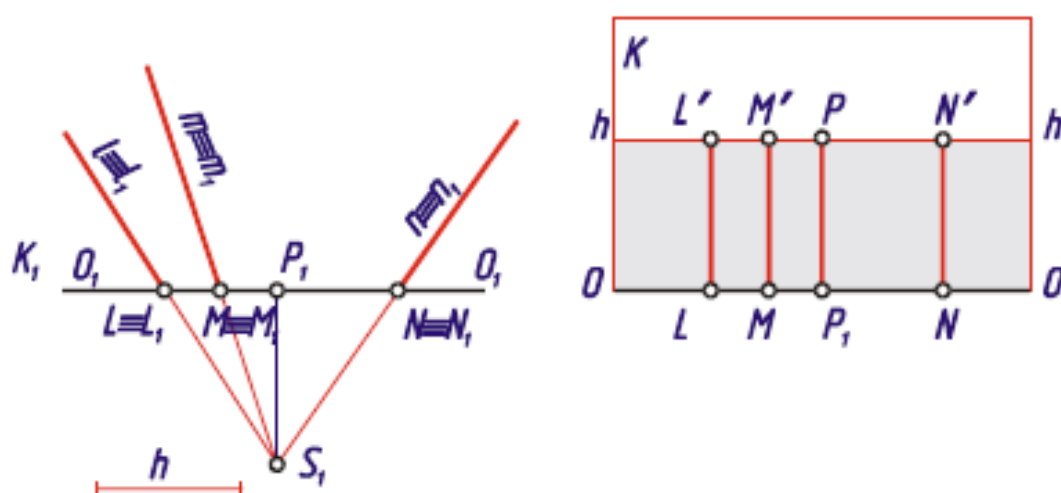


Рис. 4.4

Лекция № 5

План:

- 5.1. Приемы построения перспективы точек, расположенных в предметной плоскости*
- 5.2. Построение перспективы фигур, расположенных в предметной плоскости: перспектива многоугольника; перспектива окружности*

5.1. Приемы построения перспективы точек, расположенных в предметной плоскости

На рис. 5.1 перспектива точки E , лежащей в предметной плоскости, была построена как точка пересечения с картинной плоскостью проецирующего луча SE , проходящего через точку зрения и данную точку E .

Существует другой способ решения этой задачи, сущность которого заключается в следующем.

Через заданную в ортогональных проекциях точку проводим две вспомогательные прямые и строим перспективу этих прямых, используя их картинные следы и точки схода. Точка пересечения прямых в перспективе даст искомую перспективу заданной точки.

В качестве вспомогательных прямых следует применять такие прямые линии, перспектива которых строится наиболее просто.

ПРИМЕР. В ортогональных проекциях дана точка A , расположенная в предметной плоскости T (совпадающей с горизонтальной плоскостью проекций). Необходимо построить перспективу этой точки.

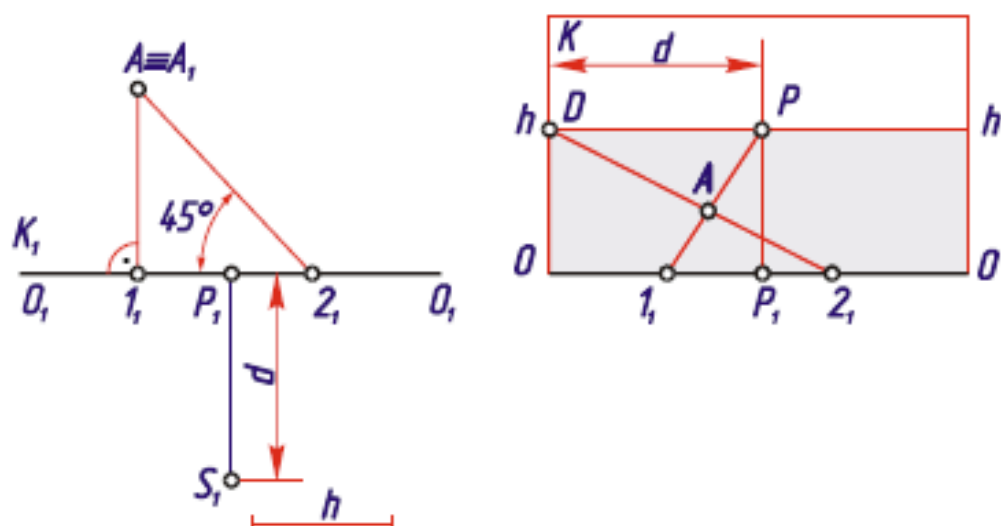


Рис. 5.1

РЕШЕНИЕ.

Первый прием. Для построения перспективы точки A (см. рис. 5.1) проведем через эту точку две вспомогательные прямые $A1$ и $A2$.

Прямая $A1$ перпендикулярна плоскости K , её точка схода в перспективе совпадает с главной точкой P .

Прямая $A2$ наклонена под углом 45° к основанию картины, её точкой схода является точка D (дистанционная точка, отстоящая от главной точки P на расстоянии $SP = d$). Построив перспективу прямых $A1$ и $A2$, получим в точке их пересечения перспективу точки A .

Второй прием. На рис. 5.2 для построения перспективы точки A использованы прямая $A1$ перпендикулярная картинной плоскости и прямая $A2$, проходящая через точку стояния S (S_1).

Перспективой прямой $A2$ является прямая, перпендикулярная основанию картины.

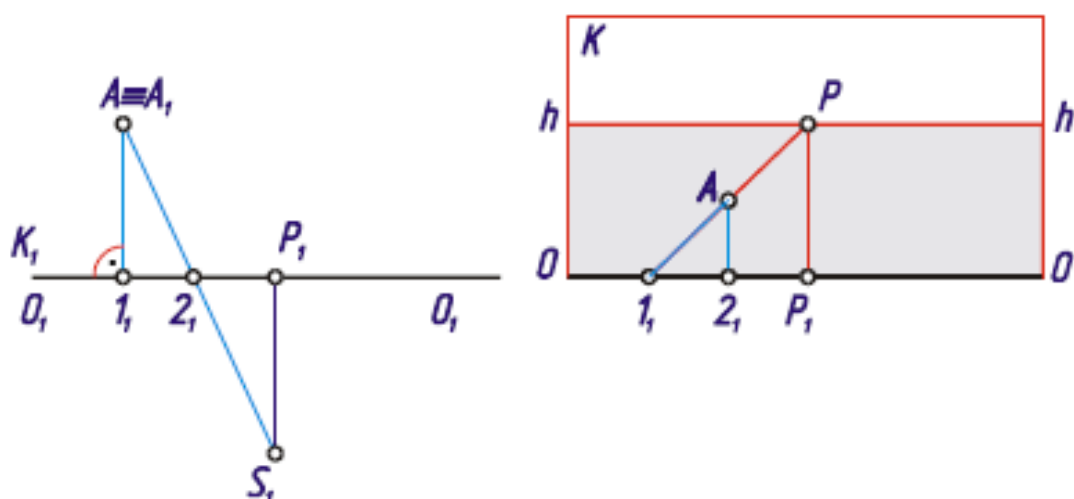


Рис. 5.2

5.2. Построение перспективы фигур, расположенных в предметной плоскости: перспектива многоугольника; перспектива окружности

Перспектива многоугольника

Перспективу многоугольника можно получить или путем построения перспективы его сторон (т.е. прямых линий), или путем построения перспективы его вершин (т.е. точек), или целесообразным образом сочетая эти два способа в зависимости от формы и положения многоугольника по отношению к картинной плоскости.

ПРИМЕР 1. На рис. 5.3 дана горизонтальная проекция прямоугольника $ABDE$, одна из вершин которого (A) расположена на основании картины.

Построение перспективы прямоугольника выполняем в следующем порядке.

1. Через вершины B , D и E проводим прямые $B1$, $D2$ и $E3$, идущие в точку стояния S (S_1) (см. рис. 5.3).

2. Переносим в перспективу (рис. 5.4) картинные следы этих прямых (точки 1 , 2 и 3), а также точку A , расположенную на основании картины. Перенос точек 1 , 2 , 3 и A в перспективу можно осуществить при помощи полос-

ки бумаги, на которую в виде черточек нанести положение этих точек и точки P на рис. 5.3 .

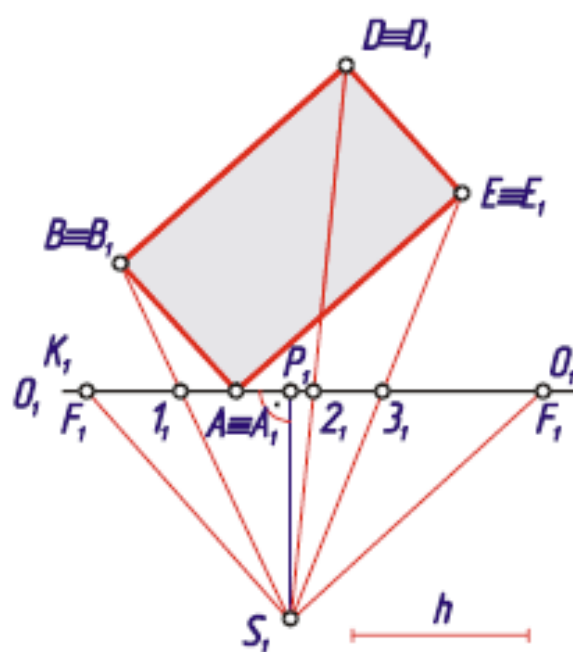


Рис. 5.3

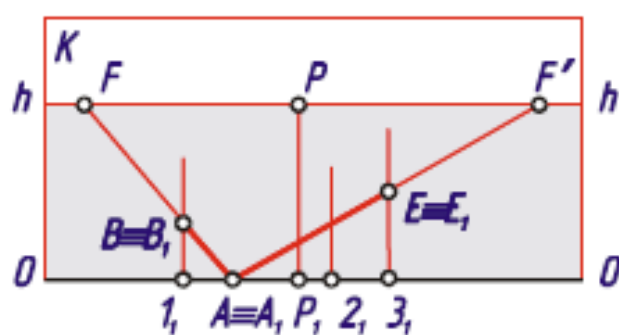


Рис. 5.4

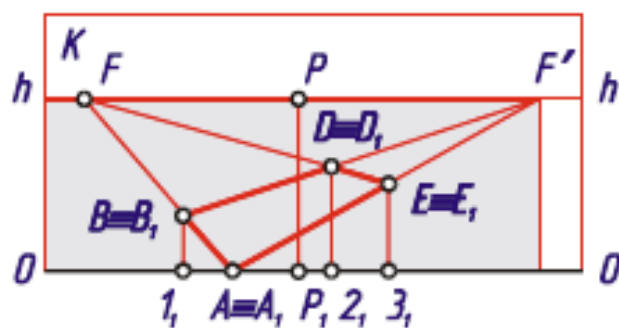


Рис. 5.5

Через точки $1, 2$ и 3 в перспективе (см. рис. 5.4) проводим тонкие вертикальные линии.

3. Определяем на линии горизонта точки схода F и F' сторон прямоугольника. Для этого в ортогональных проекциях (см. рис. 5.3) проводим через точку S лучи, параллельные сторонам AB и AE , и определяем точки пересечения этих лучей с плоскостью K . Длину отрезков P_1F_1 и P_1F_1' откладываем на линии горизонта от точки P (см. рис. 5.4).

4. Строим перспективу сторон AB и AE (см. рис. 5.4), для чего соединяем точку A с точками схода F и F' и определяем положение точек B и E .

5. Строим перспективу сторон BD и ED (рис. 5.5), проводя через B прямую в точку схода F' , а через точку E - прямую в точку схода F .

6. Проверяем правильность построения перспективы точки D . Она должна находиться на вертикальной прямой, проведенной через точку 2 .

ПРИМЕР 2. Дана горизонтальная проекция прямоугольника $ABEF$. Построить его перспективу (рис. 5.6).

В данном примере перспективу прямоугольника строим путем построения перспективы его вершин, а перспективу каждой вершины находим при помощи двух вспомогательных прямых: одной - перпендикулярной к картинной плоскости, другой - наклонной к картинному следу под углом 45° .

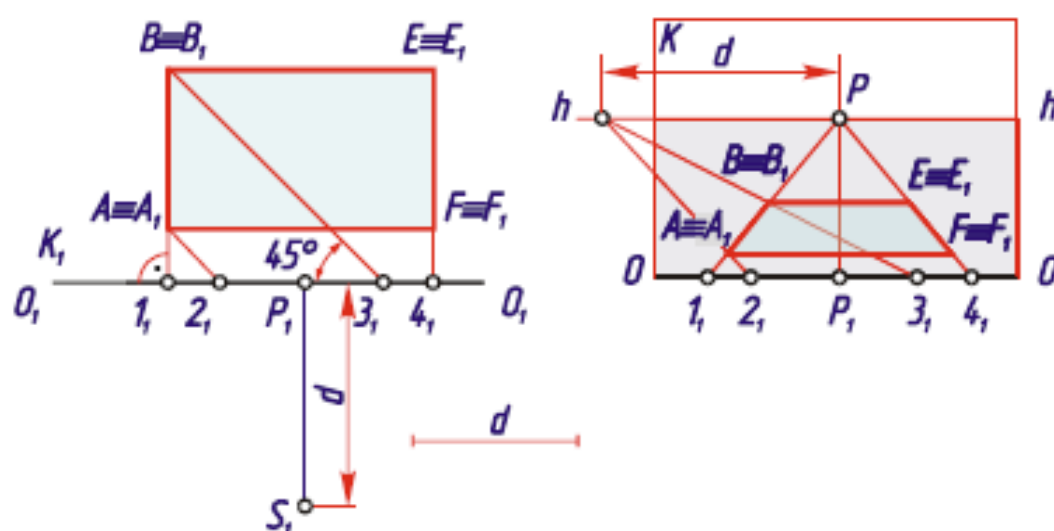


Рис. 5.6

Перспектива окружности

Окружность в перспективе можно построить несколькими способами, из которых остановимся на двух.

Способ 1. Для получения перспективы окружности (или любой другой кривой линии) строится перспектива достаточно большого числа её точек, которые соединяются плавной кривой линией. Перспектива каждой точки строится при помощи двух вспомогательных прямых или другим способом.

Способ 2. Около заданной окружности (или другой кривой линии) описывается квадрат (или другой многоугольник), строится перспектива квадрата или многоугольника и в него вписывается в перспективе кривая - перспектива заданной кривой.

ПРИМЕР. Дана окружность, расположенная в предметной плоскости (рис. 5.7). Требуется построить её перспективу.

В данном примере перспектива окружности строится при помощи описанного около неё квадрата по восьми точкам, общим для окружности, сторон и диагоналей квадрата.

На рис. 5.7 диагональ квадрата BF является прямой, наклоненной к линии горизонта под углом в 45° . В перспективе ее точкой схода будет левая дистанционная точка D (рис. 5.8).

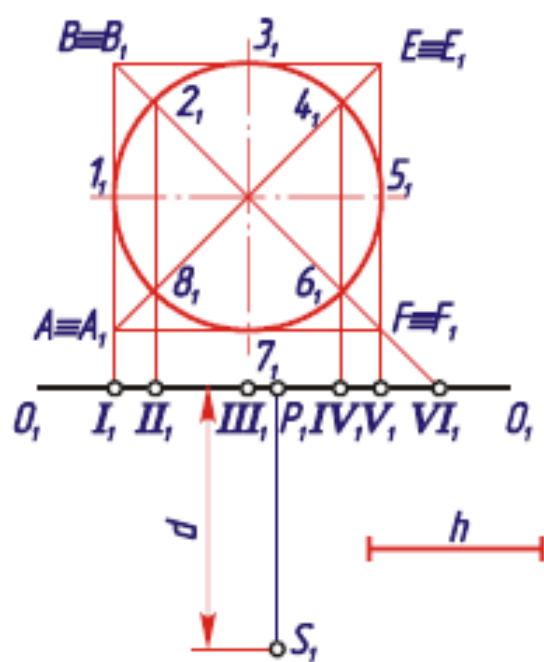


Рис. 5.7

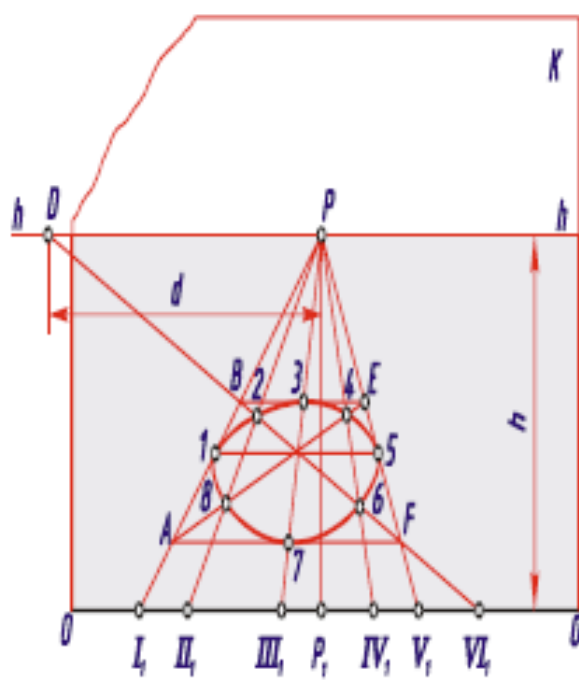


Рис. 5.8

Лекция № 6

План:

- 6.1. Определение длины отрезков, параллельных картинной плоскости*
- 6.2. Определение длины отрезков, перпендикулярных к картине*

6.1. Определение длины отрезков, параллельных картинной плоскости

Известно, что если отрезок прямой линии спроецировать на параллельную ему плоскость при помощи параллельных лучей, то длина проекции отрезка будет равна длине самого отрезка. Следовательно, если в перспективе задан отрезок, параллельный плоскости картины, то, проектируя его параллельными лучами (а в перспективе – сходящимися в одной точке) на эту плоскость, получим проекцию отрезка, равную по длине самому отрезку.

Если отрезок, находящийся позади картинной плоскости, изображается в перспективе короче своей истинной длины, то его параллельная проекция, расположенная в плоскости картины, изображается в перспективе в натуральную величину, что дает возможность измерить длину отрезка.

Рассмотрим несколько примеров применения этого приема.

Определение длины отрезков, параллельных основанию картины

ПРИМЕР 1. Определить длину заданного в перспективе отрезка AB , расположенного в предметной плоскости и параллельного картинной плоскости (рис. 6.1).

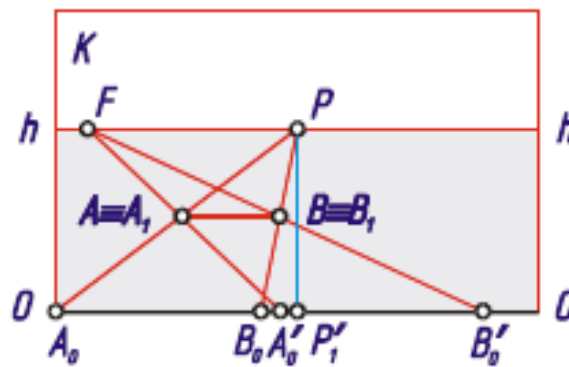


Рис. 6.1

РЕШЕНИЕ. Проведем через концы отрезка AB прямые, перпендикулярные к картинной плоскости, и найдем их картинные следы.

Для этого соединим прямыми точки A и B с точкой P , являющейся точкой схода прямых, перпендикулярных к плоскости K , и продолжим эти прямые до пересечения с основанием картины в точках A_0 и B_0 . Отрезок A_0B_0 есть искомая проекция данного отрезка AB , равная по длине самому отрезку в натуре.

Отрезок AB можно спроецировать на плоскость K не только при помощи прямых, перпендикулярных к этой плоскости, но и при помощи любых параллельных между собой горизонтальных прямых. За точку схода таких прямых можно взять любую точку, расположенную на линии горизонта (рис. 6.1 и рис. 6.2).

ПРИМЕР 2. Определить длину заданного в перспективе отрезка MN , параллельного основанию картины, но не лежащего в предметной плоскости (рис. 6.3).

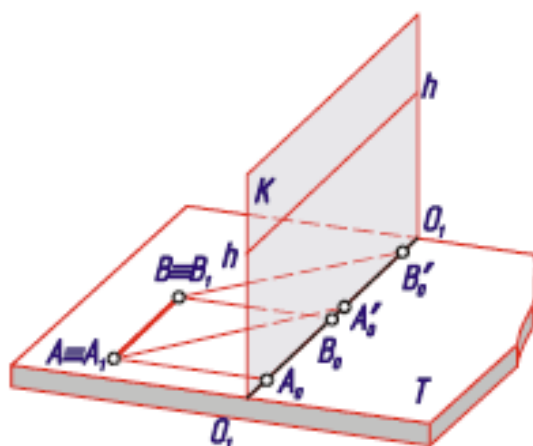


Рис. 6.2

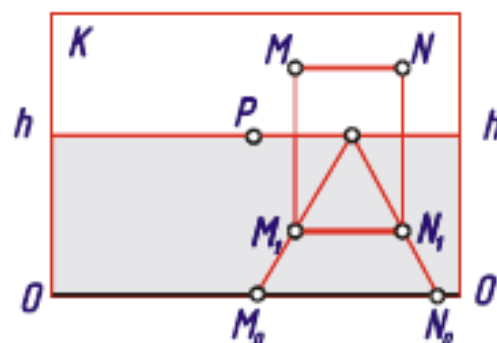


Рис. 6.3

Если заданный отрезок параллелен основанию картины и лежит в предметной плоскости, то вместо самого отрезка следует спроецировать на плоскость картины его горизонтальную проекцию, длина которой равна длине отрезка.

Определение длины вертикальных отрезков

Данная тема разбирается в п.3.3 "Масштаб высот" (см. рис. 3.7).

6.2. Определение длины отрезков, перпендикулярных к картине

Если отрезок, перпендикулярный плоскости проекций, косоугольно спроецировать на эту плоскость при помощи параллельных лучей, проведенных к плоскости под углом 45° , то длина проекции отрезка будет равна длине самого отрезка.

Пользуясь этим свойством косоугольной параллельной проекции, можно определить длину заданных в перспективе отрезков, перпендикулярных картинной плоскости.

ПРИМЕР 1. Определить длину отрезка AB , лежащего в предметной плоскости и перпендикулярного к плоскости картины (рис. 6.4).

РЕШЕНИЕ. Продолжаем отрезок AB до пересечения с основанием картины в точке I .

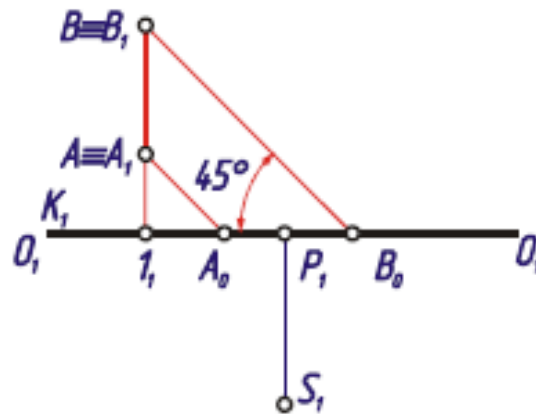


Рис. 6.4

Через точки A и B проводим прямые под углом 45° к основанию картины. В перспективе такие прямые пройдут соответственно через точки A_0 , B_0 и дистанционную точку D (рис. 6.5).

Продолженные до основания картины, эти прямые отсекут на ней отрезки I_1A_0 и A_0B_0 , длины которых равны истинной длине отрезков IA и AB .

Если измеряемый отрезок, перпендикулярный картине, не лежит в предметной плоскости, то его длину можно определить, проецируя на плоскость картины его горизонтальную проекцию. Подобным образом на рис. 6.6 определена длина заданного отрезка MN , равная длине отрезка M_0N_0 .

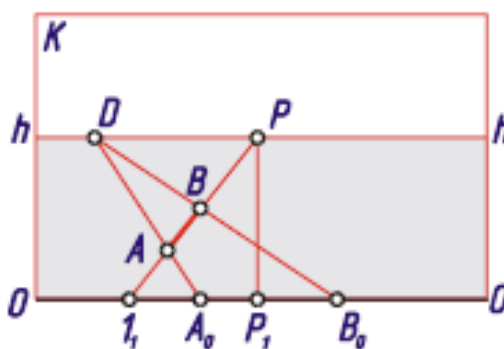


Рис. 6.5

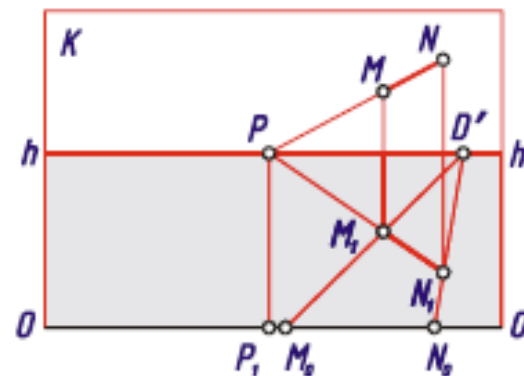


Рис. 6.6

Лекция № 7

План:

7.1. Выбор точки зрения и положения картинной плоскости.

7.2. Методы построения перспективы: радиальный метод (метод следа луча).

7.1. Выбор точки зрения и положения картинной плоскости

Для получения хорошего перспективного изображения рекомендуется при выборе точки зрения и положения картинной плоскости руководствоваться следующими правилами, выработанными практикой.

1. *Положение точки зрения* должно обеспечивать хорошую обзорность предмета. Его составные части не должны загораживать друг друга.

Угол зрения φ - угол между проецирующими лучами, направленными в крайние точки плана предмета (рис. 7.1), можно брать в пределах от 18° до 53° .

Для того чтобы предмет был ясно виден без поворота головы, угол зрения должен быть не более 23° . Так как размеры картины всегда немного больше размеров изображаемого на ней предмета, то *наилучшим углом зрения для картины* считается угол $\varphi = 28^\circ$. При этом значении наибольший размер (00) картины (ширина или высота) *вдвое меньше* её удаленности (d) от точки зрения, т.е. $d/00 = 2$.

2. Картинную плоскость ориентируют так, чтобы главная точка P оказалась в пределах средней трети ширины картины, а горизонтальный след K , картинной плоскости с одной из сторон плана (чаще всего - с главным фасадом) составлял угол от 25° до 35° .

Целесообразно, кроме того, картинную плоскость совместить с одним из ребер предмета, которое на перспективной проекции будет изображено в истинную величину.

На практике для выбора точки зрения и положения картинной плоскости применяют шаблон, изготовленный из листового картона по размерам, указанным на рис. 7.2.

Для переноса точек с комплексного чертежа на картину применяют поворотную линейку, изготовленную также из листового картона по размерам рис. 7.3.

3. Высоту горизонта обычно принимают на уровне глаз человека, стоящего на земле, т.е. $h = 1,5 - 1,7$ м. При изображении застройки большого района высоту горизонта берут равной 100 м и более. Такую перспективу называют перспективой "с птичьего полета".

Итак, на первом этапе построения перспективы по заданным прямоугольным проекциям здания или предмета необходимо:

- выбрать положение точки зрения относительно предмета;
- установить направление главного луча;
- определить положение картинной плоскости.

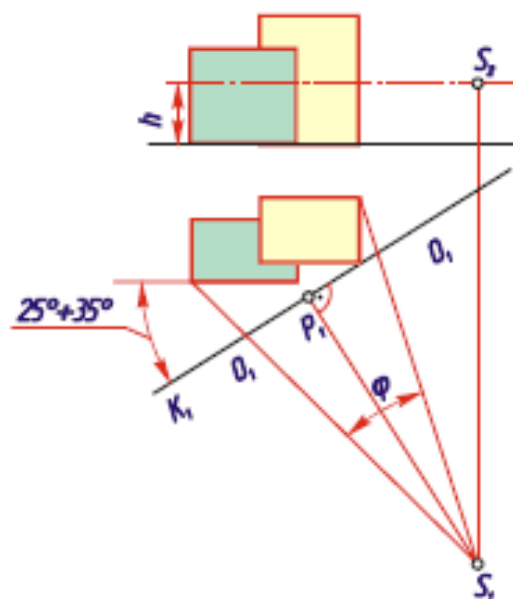


Рис. 7.1

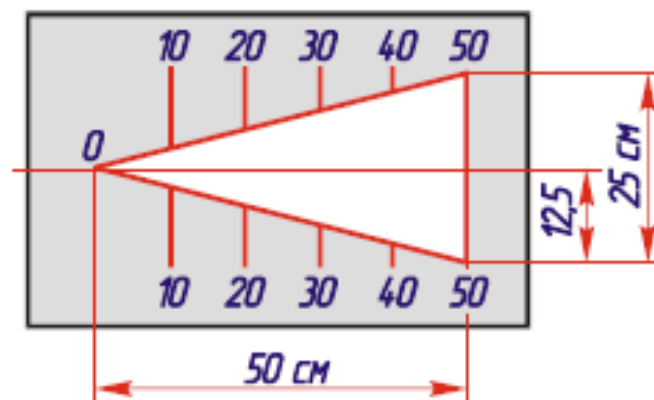


Рис. 7.2

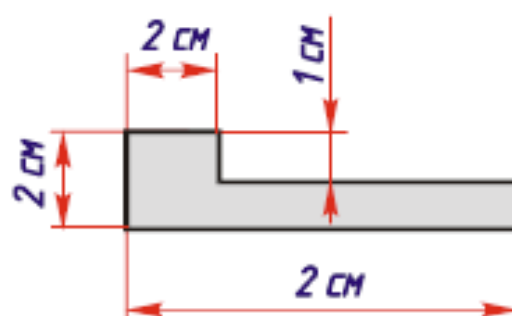


Рис. 7.3

7.2. Методы построения перспективы: радиальный метод (метод следа луча)

Сущность данного метода, разработанного Дюрером (1471-1528), заключается в том, что картинная плоскость занимает либо фронтальное положение в ортогональных проекциях, либо профильное, а перспектива точки пространства определяется как картинный след луча зрения, проходящего через эту точку.

На приведенном примере (рис. 7.4) показано построение перспективы точки A .

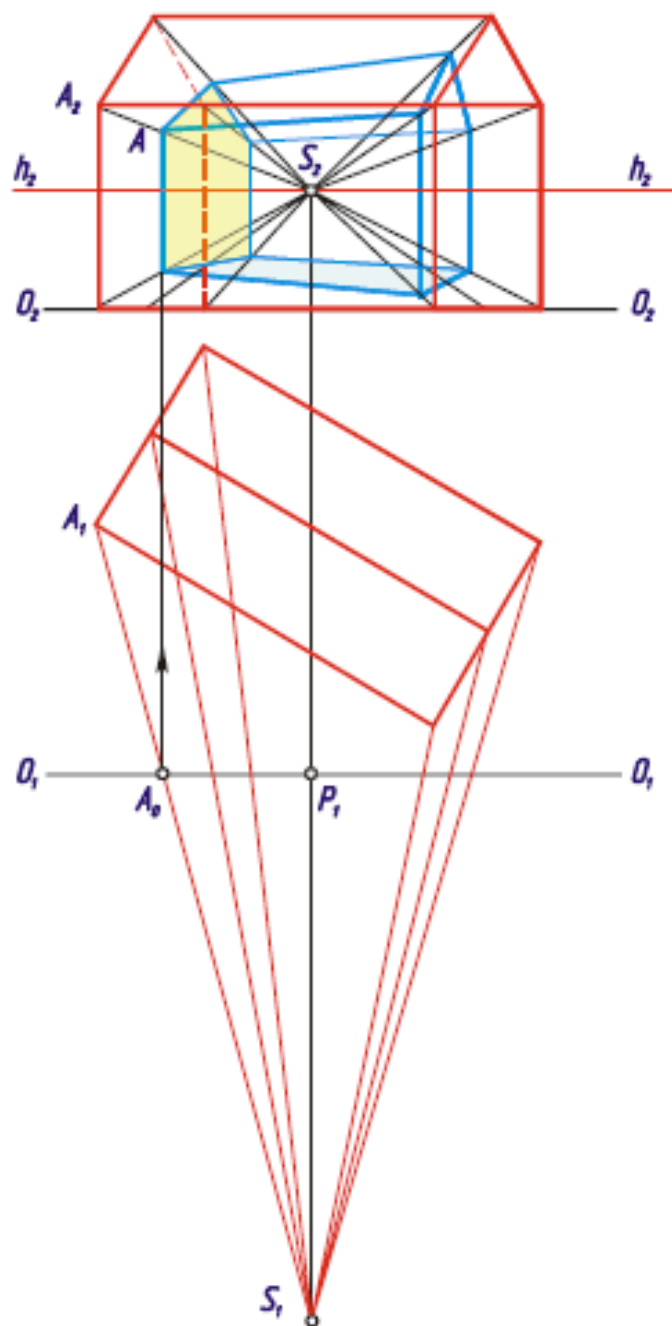


Рис. 7.4

Положительной стороной метода является простота теории, позволяющая без знания теоретических основ линейной перспективы осуществлять перспективное проецирование.

Отрицательной стороной является загроможденность изображения линиями вспомогательных построений, наложение перспективного изображения на ортогональный чертеж и др.

Лекция № 8

План:

8.1. Методы построения перспективы: метод архитекторов.

8.2. Построение опущенного Плана

8.1. Методы построения перспективы: Метод архитекторов

В практике работы архитектурных мастерских широко применяется метод построения перспективных изображений с использованием точек схода параллельных прямых.

Построение перспективы данным методом основано на использовании ортогональных проекций предмета и может осуществляться на отдельном листе. Сущность метода сводится к построению перспективы основания (плана) предмета и к последующему определению положения отдельных точек изображения по высоте.

ПРИМЕР. Построить перспективу геометрического тела, заданного в ортогональных проекциях на рис. 8.1.

Построение проводим в следующем порядке.

1. Руководствуясь вышеизложенными правилами назначения точки зрения и картины, через ребро $D_1 \equiv E_1$ плана тела проводим след $K_1(0_10_1)$ картинной плоскости, намечаем основания точки зрения S_1 (точку зрения) и главной точки P_1 . Проводим линию горизонта на расстоянии h от линии основания картины (на фронтальной проекции).

2. На горизонтальной проекции (см. рис. 8.1.) проводим прямые, соединяющие основание точки зрения S_1 со всеми видимыми вершинами основания предмета.

Точки пересечения 1, 2, 3, 4, 5 и 6 этих прямых с основанием картины переносим в перспективу (рис. 8.2) и проводим через них тонкие вертикальные линии. Переносим в перспективу также точки $D_1 \equiv E_1$ и A_1' .

3. Проводим на горизонтальной проекции прямые S_1F_1 и S_1F_1' (проекции лучей SF и SF'), параллельные сторонам основания предмета, до пересечения с основанием картины K_1 в точках F_1 и F_1' (горизонтальные проекции точек схода); определяем (см. рис. 8.2) на линии горизонта точки схода F и F' горизонтальных ребер данного тела.

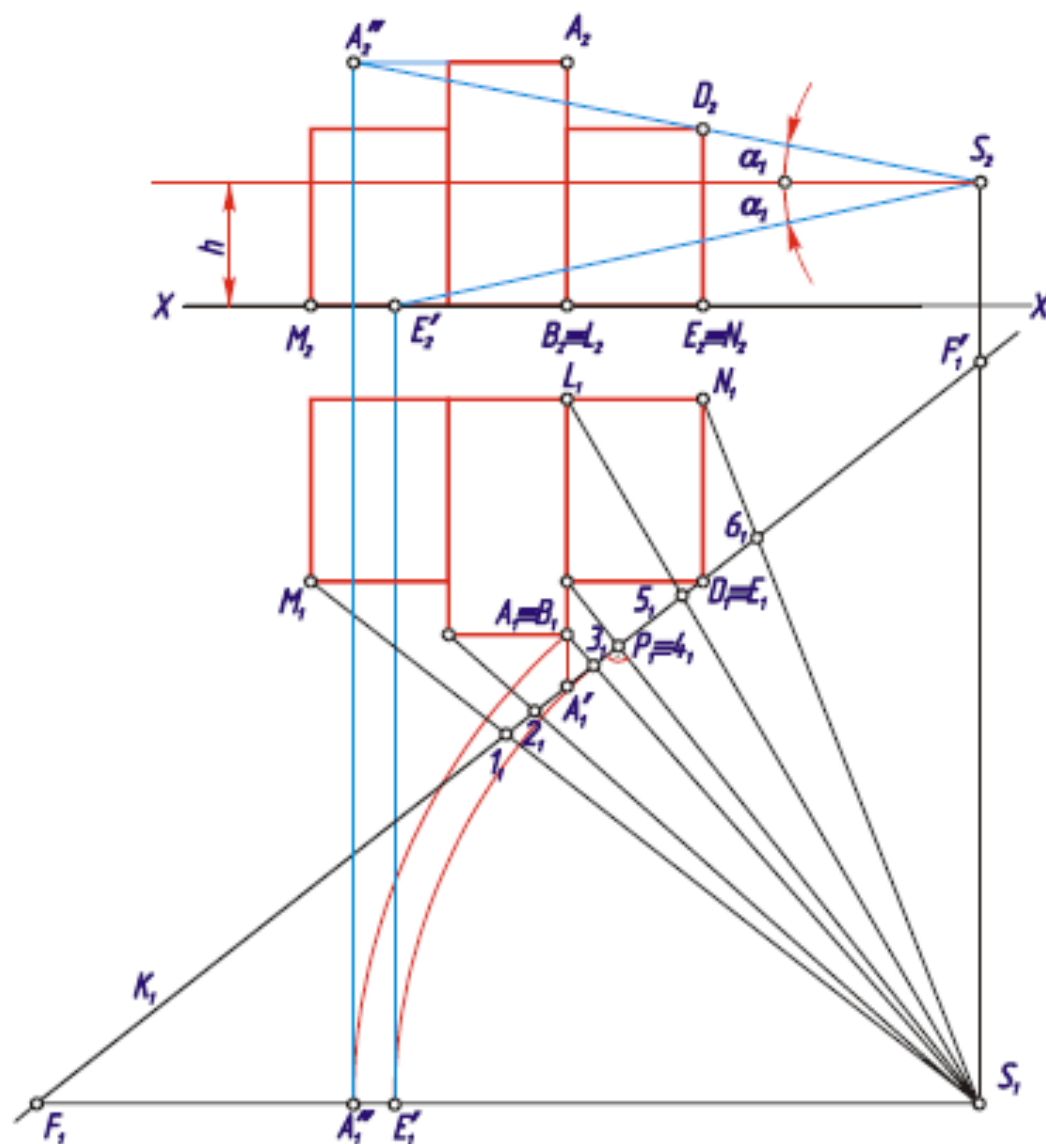


Рис. 8.1

4. Строим перспективу основания тела, пользуясь способом, рассмотренным в прим. 1 предыдущей темы (см. рис. 5.3 – рис. 5.5).

Прежде всего, строим перспективу сторон EN , EM и BL , соединяя точку $D_1 \equiv E_1$ (см. рис. 8.2) с точками F и F' , а точку A' – с точкой F' , и определяем положение вершин N , M , B и L (в перспективе они не обозначены) при помощи вертикальных прямых, проходящих через точки 1, 3, 5 и 6.

После этого, имея перспективу вершин E , N , M и B , строим перспективу остальных сторон и вершин основания.

5. Строим перспективу ребра DE или (DD_1) , откладывая от точки D_1 вверх вдоль вертикальной прямой натуральную длину этого ребра.

6. Строим перспективу ребра AB , откладывая его натуральную длину в виде отрезка $A_1'A_1$, расположенного в картинной плоскости.

Отрезок $A_1'A_1$ можно рассматривать или как проекцию ребра AB на плоскости K (см. рис. 3.7), или как линию пересечения с плоскостью картины продолженной грани предмета.

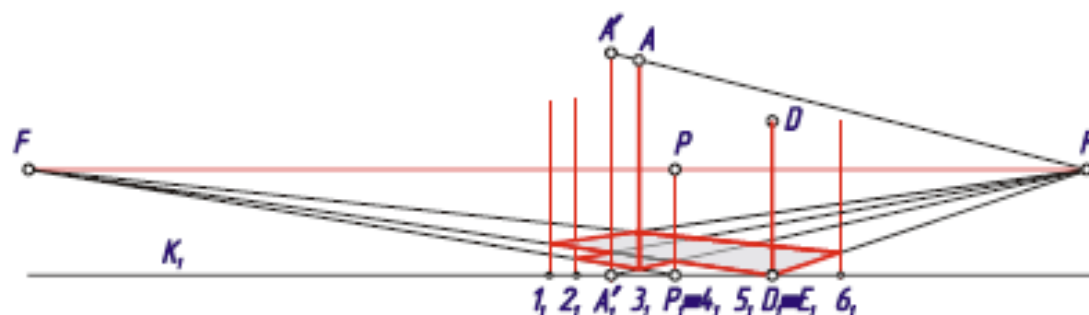


Рис. 8.2

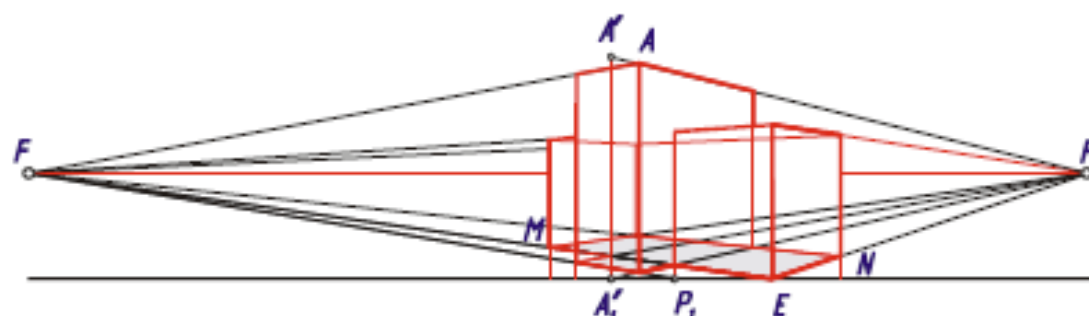


Рис. 8.3

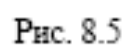
Примечание. Перспектива тела на рис. 8.2 и рис. 8.3 построена в масштабе 2:1 по отношению к размерам ортогонального чертежа (см. рис. 8.1).

При построении перспективы методом архитекторов во многих случаях перспектива основания (плана) предмета получается, как говорят, "смятой". Поэтому построение изображения (и особенно теней) становится весьма затруднительным.

Учитывая, что план параллелепипеда в перспективе будет значительно сокращенным, или "смятым", так как линия горизонта принята близко расположенной к линии основания картины, строим так называемый опущенный план (рис. 8.5).

48

После этого строим перспективу опущенного плана путем проведения из соответствующих точек вертикалей и прямых в точки схода.



49

Лекция № 9

План:

9.1. Перспектива Планировки («способ сетки»).

9.2. Обратная перспектива.

9.3. Основные методические рекомендации для построения перспективы.

9.1. Перспектива планировки

При построении перспективы больших участков (планировки) с высоким горизонтом точка зрения располагается далеко, поэтому точки схода, как правило, не размещаются на чертеже, тем более при нерегулярном характере планировки их получается много. В этом случае можно применить способ, который называется «*способ сетки*».

На план участка (в ортогонали рис. 9.1, а) накладывается (вычерчивается на кальке) сетка из квадратов с размерами сторон в зависимости от условия задания и размеров перспективы - 1, 2, 3 м и т. д. Такая же сетка строится и в перспективе (рис. 9.1,б). Обычно используется часть расстояния до дистанционной точки (например, $PD_1 : 2$).

Отмечая расположение характерных точек в ортогональном чертеже относительно ячеек сетки, переносим их затем на перспективу в соответствующие ячейки перспективной сетки и соединяем прямыми. Затем строим высоты ребер зданий, определяя их сначала в совмещенном положении с горизонтальными линиями сетки, затем поднимая в вертикальное положение (рис. 9.1, в). Если есть возможность использовать точки схода, работа упрощается.

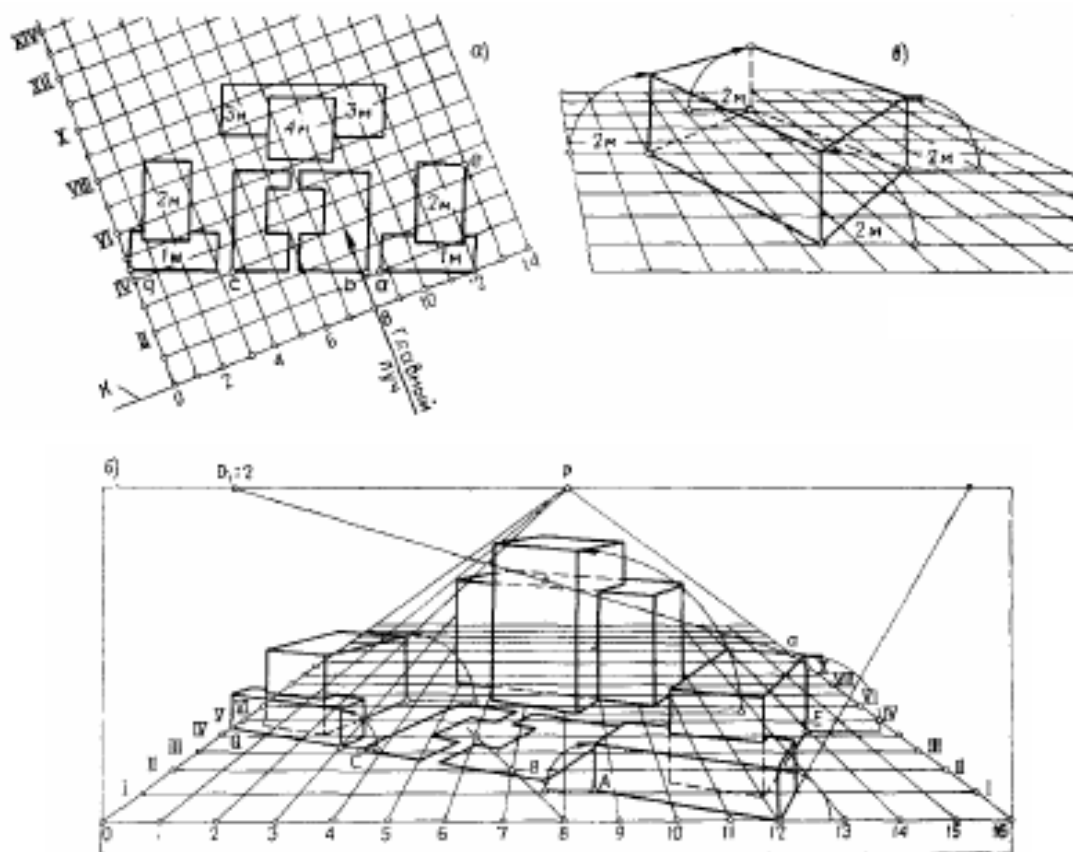


Рис. 9.1

9.2. Обратная перспектива

Это прием рисования перспективы, суть которого в том, что параллельные и горизонтальные в пространстве линии на картине изображаются в своем продолжении не сходящимися в одной точке, а расходящимися; встречается довольно часто в старинной иконописи. Так, например, икона «Иоанн Златоуст» (середина XVI в.) выполнена в обратной перспективе (рис. 9.2).

В большинстве изданий обратная перспектива трактуется как ошибочное изображение художниками предметов вследствие незнания ими элементарных правил перспективы. Однако при всей условности получаемого изображения необходимо отметить определенное психологическое воздействие, создаваемое таким произведением на человека.

Обратная перспектива как бы концентрирует наше внимание на сути явления; вводит понятие так называемого духовного зрения; заставляет видеть предметы не в привычном для нас виде.



Рис. 9.2

Преимуществом обратной перспективы является то, что она позволяет подчинять все композиционное решение главной цели произведения, акцентировать и направлять внимание зрителя к центру полотна, где изображаются главные образы, а также осуществлять связь зрителя с изображаемыми событиями. В дизайне возможно использовать обратную перспективу в различных художественных произведениях и в композициях, однако применение данного приема должно быть оправдано тематикой и предназначением работы.

9.3. Основные методические рекомендации для построения перспективы.

Перспектива – основное средство проверки авторского замысла. Перспективное изображение дает возможность получить наглядное представление о том, как будет восприниматься проектируемое сооружение в реальных условиях. Знание законов перспективы и умение применять их на практике нужны для различных видов изобразительной деятельности.

Выполнение перспективы связано с большим количеством построений, поэтому необходимо правильно ориентироваться в них и научиться выделять нужную линию или часть изображения объекта, мысленно отбрасывая все остальные построения и детали, а также не выполнять лишних построений или значительно уменьшить их количество. Здесь могут помочь только практические навыки. Ниже приводятся основные методические рекомендации для построения перспективы с минимальными затратами времени и сил. Для этого необходимо:

1. сложный по форме объект вписывать в простой призматический объем или небольшую группу объемов;
2. использовать в полной мере доступные точки схода для построения и проверки получаемого изображения;
3. применять опущенный или поднятый план объекта и вспомогательную вертикальную плоскость;
4. перед началом работы проанализировать форму объекта, выделив в нем характерные особенности:
 - оси или плоскости симметрии;
 - одинаковые и подобные его части;
 - параллельные грани и ребра;
 - пирамидальные и конические формы или их части;
 - оценить сравнительную величину и места расположения наибольшего и наименьшего диаметров (для поверхностей вращения);
 - определить точки касания очерковых кривых сложных поверхностей к горизонтальным и вертикальным линиям и т. д.;

5. выполняя перспективу сложного объекта, вписанного в простой по форме объем, не следует начинать с построения мелких деталей. Работу надо вести методом последовательных расчленений общей формы объекта. Сначала в общем объеме надо выделить и построить крупные элементы, а затем расчленить их и построить мелкие детали;
6. построение в перспективе основных форм объекта и расчленение их на детали надо выполнять способами деления отрезков в перспективе на пропорциональные части.

РЕКОМЕНДУЕМЫЙ БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Будасов Б.В., Каминский В.П. Строительное черчение. - М.: Стройиздат, 1990. - 464 с.
2. Климухин А.Г. Тени и перспектива. - М.: Стройиздат, 1967.- 199 с.
3. Короев Ю.И. Начертательная геометрия. - М.: Стройиздат, 1987.- 319с.
4. Короев Ю.И. Строительное черчение и рисование. - М.: Высш. шк., 1983. - 288 с.
5. Короев Ю.И. Черчение для строителей. - М.: Высш. шк., 1985.- 128 с.
6. Крылов Н.Н. Начертательная геометрия. - М.: Высш. шк., 1990. – 245 с.
7. Рускевич Н.П., Ткач Д.И., Ткач М.Н. Справочник по инженерно-строительному черчению. - К.: Будівельник, 1987. - 264 с.
8. Фролов С.А. Начертательная геометрия. - М.: Машиностроение, 1983, - 240 с.
9. Пидоу Д. Геометрия и искусство. Пер. с англ. Ю.А.Данилова; Под ред. И.М.Яглома. – М.: Мир, 1979. – 332 с.
10. Нестеренко О.И. Краткая энциклопедия дизайна. – М.: Мол. гвардия. – 1994. – 315 с.