Раздел 2. Проекционное черчение

**§ 11. Проецирование формы предмета.**

**Прямоугольное проецирование на одну плоскость проекций**

Вспомните из курса физики, как получается тень от предмета. В чем заключается метод Монжа? Почему тень имеет боЂльшие размеры, чем сам предмет?

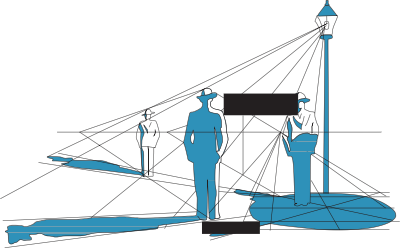


**Вы узнаете:** что такое проецирование, каковы его виды, каким образом выполня-

ется проецирование предметов.

**Вы научитесь:** выполнять проецирование предмета на одну плоскость проекций.

В основу построения графических изоб- ражений на чертежах положен метод про- ецирования. Он состоит в том, что изобра- жение предмета на плоскости получают с помощью проецирующих лучей. Проециро- вание напоминает образование тени объек- та (рис. 38). При освещении солнечными лу- чами (или искусственным светом, например



фонарем) любой объект отбрасывает тень,

похожую на очертания самого предмета.



Рис. 38. Образование тени

человека

**Проецирование** — процесс получения изображения предметов на плоскости с помощью проецирующих лучей.

**Образование проекций.** Рассмотрим об- разование проекций на примере кленово- го листа. Если на кленовый лист направить источник света (центр проецирования), то воображаемые лучи от этого источника, проведенные через каждую точку листа до пересечения с плоскостью, дадут нам его проекцию (рис. 39). Проекция в переводе с латинского означает «бросать (отбрасывать) вперед».

***Элементы проецирования***

*Центр проецирования* — точка, из ко-

торой производится проецирование.

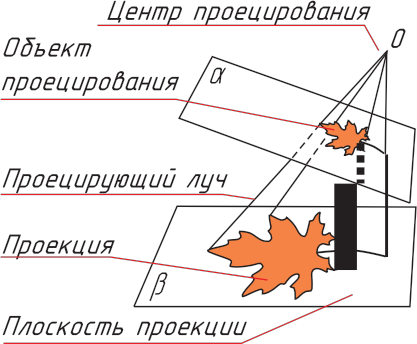


Рис. 39. Образование проекций

*Объект проецирования* — изображаемый предмет.

*Плоскость проекции* — плоскость, на которую производится проеци-

рование.

*Проецирующие лучи* — воображаемые прямые, с помощью которых производится проецирование.

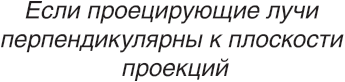
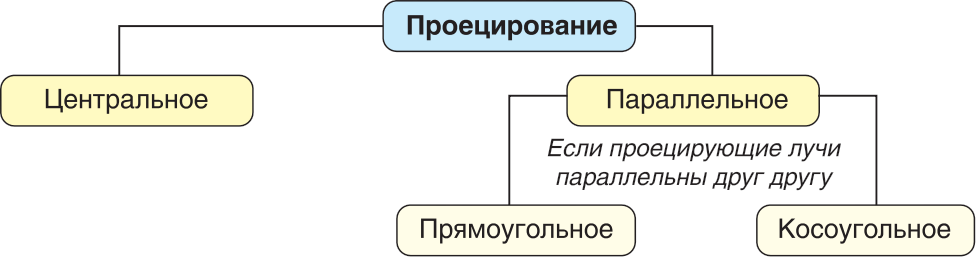
*Проекция* — изображение объекта на плоскости, образованное мето-

дом проецирования.

50 Раздел 2. Проекционное черчение



**Виды проецирования.** В зависимости от направления проецирующих лучей различают центральное, параллельное прямоугольное и параллель- ное косоугольное проецирование (рис. 40).



b c b c b c a a a

Рис. 40. Виды проецирования

*Обратите внимание на размер проекций разных видов проецирования. При центральном проецировании полученное изображение всегда больше объекта проецирования; при параллельном косоугольном может быть меньше, больше или равно ему; при параллельном прямоугольном — всег- да равно объекту проецирования. На ваш взгляд, почему для выполне- ния чертежей используют параллельное прямоугольное проецирование?*



**Прямоугольное проецирование.** Плоскости проекций в пространстве могут располагаться: горизонтально (*а*), вертикально (*б*) и наклонно (*в*) (рис. 41). Если плоскость располагается горизонтально, она называется

a б в

c c b

b

d

d a b c

a d a

Рис. 41. Прямоугольное проецирование

§ 11. Проецирование формы предмета 51

*горизонтальной* и обозначается латинской заглавной буквой ***Н***. Изобра- жение объекта на горизонтальной плоскости проекцией носит название *горизонтальная проекция* объекта.

Если плоскость расположена вертикально и перпендикулярно взгля- ду, она называется *фронтальной* и обозначается латинской заглавной буквой ***V***. Перпендикулярно к горизонтальной и вертикальной плоско- стям располагается еще одна вертикальная плоскость — *профильная*, ко- торая обозначается ***W***.

**Прямоугольное проецирование на одну плоскость проекций**

***Проецирование точки.*** Рассмотрим проециро- вание точки на одну плоскость проекций. Через точ- ку ***А*** на плоскость ***Н*** проведен проецирующий луч.

В результате пересечения проецирующего луча с пло- a

скостью ***Н*** получена проекция точки ***А*** — *а****.***

*Условия*:

1. Проекция точки на выбранную плоскость проекций всегда есть точка.

2. Любая проецируемая точка имеет только одну проекцию на вы-

бранной плоскости проекций.

3. Проекция точки, лежащей на плоскости проекций, совпадает с са-

мой точкой.

*Проиллюстрируйте условия проецирования точки на плоскость про-*



*екций.*

***Проецирование отрезка.*** Положение отрезка прямой линии в про- странстве определяется положением двух ее точек. Поэтому для постро- ения проекций отрезка прямой достаточно построить проекции двух то- чек, принадлежащих ей, и соединить их между собой.

*Условия*:

1. Проекция отрезка прямой, полученная при прямоугольном проеци-

ровании на плоскость проекций, не может быть больше самого отрезка.

2. Если отрезок прямой параллелен плоскости проекций, то на нее он спроецируется в натуральную величину.

3. Если отрезок прямой перпендикулярен

плоскости проекций, то на нее он спроецируется в точку *а*(*b*).

4. Если в пространстве отрезок прямой накло- нен к плоскости проекций, то он на нее спроеци- руется с искажением (т. е. размер проекции от- резка будет меньше действительного).

a b a(b)

a b



*Отрезок прямой проецируется на плоскость в виде точки. Определи-*



*те его положение по отношению к данной плоскости проекции.*

52 Раздел 2. Проекционное черчение

***Проецирование плоского предмета.*** Проецированием на одну пло- скость проекций получают проекции плоских предметов. Чтобы полу- чить проекцию предмета, его располагают параллельно плоскости проек- ций и через все его вершины проводят мысленно проецирующие лучи по направлению к плоскости проекции до пересечения с ней.

*Используя рисунок, сформулируйте принцип про-*



*ецирования предмета на плоскость проекций.*

Предмет

*Условия:*

1. Проецируемый предмет всегда располагается параллельно плоскости проекций.

2. Проецирующие лучи, проходящие через вер- шины предмета, всегда перпендикулярны плоско- сти проекции.

**1.** Что такое проецирование? Какие бывают виды прое-



цирования?

**2.** На рисунке изображен стул. Определите, какой вид проецирования здесь применен. Можно ли по дан- ному изображению определить размеры стула?

**3.** Приведите примеры, где в повседневной жизни можно встретить центральное проецирование.

**4.** Определите по рисункам ***а****,* ***б, в*** виды проецирова-

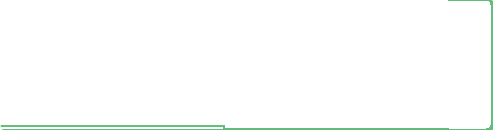
ния точек ***А*** и ***В*** на плоскость проекций ***Н***.

Плоскость проекции

Проекция



a б в



Известно ли вам, что в основу получения фотографий положен принцип цен- трального проецирования изображения на плоскость? Прародителем фотоаппа- рата стала знаменитая камера обскура (в переводе с латинского «темная ком- ната»). Изображение, проходя через отверстие в светонепроницаемом ящике, отображается на противоположной стене в перевернутом виде. Первое описание камеры обскуры принадлежит Леонарду да Винч и. Он дал название этому устройству и использовал его для зарисовок пейзажей.

§ 11. Проецирование формы предмета 53



***Практическая работа № 6. Проецирование на одну плоскость проекций***



На рисунках показаны наглядные изо- бражения деталей, которые разбиты на мо- дульные кубики (длина ребра кубика 5 мм). В рабочей тетради выполните проекцию каж- дой предложенной детали в масштабе 2:1 по образцу. Укажите толщину детали.

|  |  |
| --- | --- |
| Вариант 1  1 2  3 4 | Вариант 2  1 2  3 4 |
| Вариант 3  1 2  3 4 | Вариант 4  1 2  3 4 |

54 Раздел 2. Проекционное черчение

**§ 12. Прямоугольное проецирование на две плоскости проекций.**

**Метод Монжа**

Какой из изображенных предметов соответству-



ет проекции? Свой ответ обоснуйте.

**Вы узнаете:** принцип проецирования на две пло- скости проекций, сущность метода Монжа.

**Вы научитесь:** выполнять двухпроекционные черте-

жи предметов.

Одна проекция не всегда однозначно определяет форму изображаемо- го предмета. Различные по форме предметы могут образовывать одина- ковые проекции (см. рис. вверху справа).

Фронтальная проекция предмета

V

x

Горизонтальная проекция предмета

Фронтальная плоскость проекций

Проецирующие лучи

Горизонтальная плоскость проекций

**Проецирование на две плоскости проекций.** Для того чтобы получить представление о форме объемного пред- мета, проецирование выполняют на две плоскости проекций: горизонтальную ***Н*** и фронтальную ***V*** (рис. 42).

Плоскости проекций ***Н*** и ***V*** в про- странстве размещают под прямым углом друг к другу. Линию пересечения этих плоскостей (ее обозначают ***х***) называют осью проекций.

Чтобы получить чертеж предмета на

Рис. 42. Проецирование на две



плоскости проекций

Линии проекционной связи

V V

x x

H a H б

Рис. 43. Расположение проекций

плоскости, обе плоскости ***Н*** и ***V*** совме- щают в одну. Для этого горизонтальную плоскость проекций поворачивают на угол 90° так, чтобы она совпала с фрон- тальной плоскостью проекций. Плоско- сти проекций пересекаются осью проек- ций ***х*** (рис. 43, ***а***).

*Помните!* При построении черте- жа горизонтальную проекцию предмета ***Н*** всегда располагают под фронтальной ***V*** (рис. 43, ***б***). Соединяют эти проекции линиями проекционной связи, которые являются проекциями проецирующих лучей.

Выполнить практическую работу № 6 Любой вариант