**Лекция 9.**

**8. Аксонометрические проекции**

Чертежи**,** выполненные в ортогональной проекции и дополнительными вспомогательными видами, разрезами, сечениями дают полное представление о формах и размерах предмета. Однако при чтении таких чертежей одновременно приходится пользоваться несколькими проекциями, что затрудняет мысленное воспроизведение предмета. В инженерной практике бывает необходимо наряду с чертежами, выполненными в ортогональных проекциях, иметь и наглядное изображение предмета, состоящего только из одной проекции, выполненной способом параллельного проецирования на специально выбранную плоскость. Построенный таким образом чертеж называется аксонометрией или аксонометрической проекцией. Для того что бы аксонометрическая проекция была обратимой на изображении показывают и проекции осей системы координат (*х,у,z),* к которой относят и проецируемый предмет. Оси должны совпадать с основными измерениями предмета.

**Аксонометрические оси и показатели искажения**

Для построения аксонометрических чертежей необходимо знать, как проецируются оси системы координат *xуzO* (т.е три взаимно перпендикулярные линии, проходящие через одну точку) и единичные отрезки, взятые на них.

Рассмотрим рис. 8.1. Координатные оси системы *Oxyz* и отрезки на них *Х, Y* и *Z,* равные натуральной единице *е,* спроецированы по направлению *s* на  плоскость проекций πα. В результате получены аксонометрические оси *х*α, *у*α, zα, *О*α и аксонометрические единицы *е*х, *е*у, *е*z ( в дальнейшем индекс «α» у аксонометрических проекций опускается).

Отношения *ех*/*е=Ix, еy*/*е=Iу, еz*/*е=Iz* называются показателями искажения соответственно по осям *х*α, *у*α, *z*α аксонометрии.



Рис. 9.1.

**Виды аксонометрических проекций**

Аксонометрическая проекция называется косоугольной, если направление проецирования *s* не перпендикулярно к плоскости проекций.

Аксонометрическая проекция называется прямоугольной, если направление проецирование *s* перпендикулярно к плоскости πα.

Кроме того, различают:

1. Триметрические проекции. Все показатели искажения здесь различны : *Iх≠ Iу ≠I*z

2. Диметрические проекции. Два показателя искажения равны, третий - не равен им. *Iх= Iz ; Iу=0,5 Iх.*

3. Изометрические проекции. Все показатели равны *Iх= Iу =I*z

**Прямоугольные аксонометрические проекции**

В прямоугольной аксонометрии проекции отрезков, взятых на осях координат, всегда меньше самих отрезков : *е*х<*е, е*у < *е, е*z < *е*(см. рис. 9.1).

Поэтому все показатели искажения меньше единицы и связаны соотношением *Iх2+ Iу2+ I*z2 =2.

Чаще других используют два вида аксонометрических проекций: изометрическую и диметрическую. Показатели искажения для изометрической проекции *Iх= Iу =I*z =0,82. Аксонометрические оси в прямоугольной изометрии располагают под углом 120° друг к другу (рис. 9.2).

Для прямоугольной диметрии *Iх= Iz = 0,94, Iу = 0,47.*

Расположение осей прямоугольной диметрии показано на рис. 9.3.

 

Рис. 9.2 Рис. 9.3.

**Особые линии координатных плоскостей**

На координатных плоскостях существуют особые линии, которые обеспечивают построение аксонометрических проекций.

1. Линии, параллельные осям *х, у, z,* на аксонометрических проекциях изображаются параллельно аксонометрическим осям и с теми же коэффициентами искажения.

2. Отрезки прямых, лежащие в координатных плоскостях и параллельные плоскостям проекций, изображаются без искажения. Это линии уровня. Проекции этих отрезков на чертеже изображаются перпендикулярно той аксонометрической оси, которой нет в данной координатной плоскости.

3. Прямые, лежащие в координатной плоскости и перпендикулярные к прямым уровня данной плоскости, называются линией наибольшего наклона. Проекции этих линий изображаются перпендикулярно проекции линии уровня. Линии наибольшего наклона проецируются с наибольшим искажением.

В изометрии *Iху = Iхz = Izу =* 0,58.

В диметрии *Iху = Izу =* 0,33.

*Iхz =* 0,88.

**Приведенные показатели искажения**

При построении аксонометрического чертежа приходится в соответствии с показателями искажения производить вычисление тех размеров, с помощью которых получается аксонометрическое изображение. Процесс построения аксонометрии ускоряется, если использовать приведенные показатели искажения.

Приводим сравнительную таблицу истинных и приведенных коэффициентов искажения по ГОСТ 2.317-69.

Таблица

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | | По осям и прямым, параллельным осям | | Большая ось эллипса- линии уровня | Малая ось эллипса | |
| Х, Z | *Y* | XOY | *XOZ* |
| Истинные | Изометрия | 0,82 | | 1,0 | 0,58 | |
| Диметрия | 0,94 | 0,47 | 1,0 | 0,33 | 0,88 |
| Приведен-  ные | Изометрия | 1,0 | | 1,22 | 0,71 | |
| Диметрия | 1,0 | 0,5 | 1,06 | 0,35 | 0,95 |

**Изображение окружности в аксонометрии**

В общем случае окружность проецируется в эллипс, если плоскость окружности расположена под углом к плоскости проекций. Следовательно, аксонометрией окружности будет эллипс. Для построения прямоугольной аксонометрии окружностей. лежащих в координатных или им параллельных плоскостях, руководствуются правилом: *большая ось эллипса перпендикулярна аксонометрии той координатной оси, которая отсутствует в плоскости окружности.*

В прямоугольной изометрии равные окружности, расположенные в координатных плоскостях, проецируются в равные эллипсы. Размеры осей эллипсов при использовании приведенных коэффициентов искажения равны: большая ось – 1.22*d*, малая ось – 0,71*d*, где *d* – диаметр изображаемой окружности. Эллипс, как изометрию окружности, можно построить по восьми точкам, ограничивающим его большую и малую ось и проекции диаметров, параллельных координатным осям (рис.9.4).

В прямоугольной диметрии равные окружности, лежащие в координатных плоскостях *xyz* и *yoz* проецируются в равные эллипсы, большая ось которых равна 1.06*d*, а малая ось – 0,35*d*, если пользуемся приведенными коэффициентами искажения. Окружность, расположенная в плоскости *xoz*, проецируется в эллипс с осями: большая ось – 1,06*d*, а малая ось – 0,95*d*. Диаметры окружности, параллельные координатным осям, спроецируются в отрезки, параллельные осям диметрии (рис.9.5).

****

Рис.9.4

****

Рис.9.5