

УДК 514.18

СПОСОБЫ ДОПОЛНЕНИЯ ПРОЕКЦИОННЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ

Есаурова И.А., студент гр. ГМс-171, I курс

Шумкина Т.Ф., к.х.н., доцент кафедры начертательной геометрии и графики

Научный руководитель: Аксенова О.Ю., к.т.н., заведующая кафедрой начертательной геометрии и графики

Кузбасский государственный технический университет

имени Т.Ф. Горбачева

г. Кемерово

Построение изображений на плоскость, как известно, основано на методе проекций – проецировании каждой точки и линии объекта на одну или несколько плоскостей проекций. В некоторых случаях вместо плоскости проекций используется поверхность цилиндра или сферы. Получающиеся изображения являются как бы отпечатком, отображением реального объекта на плоскости или поверхности и позволяет «считывать» информацию об объекте как если бы мы имели дело с самим объектом, что не всегда удобно и целесообразно в силу больших (или малых) размеров, а также на стадии проектирования.

Возникновение графических изображений связано с необходимостью решения практических задач, связанных с деятельностью человека – строительства различных сооружений, запросов техники и машиностроения [1]. При этом необходимо, чтобы данные изображения были не только наглядными, но и позволяли определять свойства изображаемого предмета, были выполнены по законам геометрии, а также просты в построении и обеспечивали точность графических решений (так называемая обратная задача).

Наиболее общим способом получения изображений на плоскости является центральное проецирование (полярное, коническое, иначе: центральные проекции), когда центр (полюс) проецирования – точка выхода всех проецирующих лучей, удален на конечное расстояние от плоскости проекций.

При удалении центра проецирования в бесконечность проецирующие лучи проходят параллельно друг другу и такие проекции называются параллельными (цилиндрическими). Правила параллельного проецирования используются и в аксонометрических проекциях.

В случае перпендикулярности проецирующих лучей и плоскости проекций говорят о частном случае параллельных проекций – прямоугольном (ортогональном) проецировании.

Однако при проецировании предмета любым способом только на одну плоскость проекций нельзя решить обратную задачу по определению свойств изображенного предмета, производить графические решения. Такие проекционные изображения не обладают важным свойством чертежа – обратимостью.

Данное свойство позволяет использовать изображение на практике, например, при изготовлении деталей по чертежам, при проведении земляных работ, определении элементов залегания полезных ископаемых и пр.

Для придания чертежу наглядности и обратимости применяют различные способы дополнения проекционных изображений.

В случае центрального и параллельного проецирования обратимость чертежа достигается добавлением второго центра проецирования (или направления проецирования для параллельных проекций) [2]. Центральные проекции нашли широкое применение в построении перспективы.

Для ортогонального проецирования с этой задачей «хорошоправляется» метод комплексного проецирования – метод Монжа (прямоугольное проецирование объекта на две или более взаимно перпендикулярных плоскость проекций). Данные проекции применяются в строительстве, машиностроении, в проекциях с числовыми отметками.

Аксонометрические проекции предметов, не имеющих большого протяжения, хоть и выполнены в «одной проекции», также достаточно наглядны и обратимы, и используются как самостоятельно, так и в дополнение к ортогональным проекциям. Правила построения таких проекций устанавливаются государственным стандартом [3].

Для изображений крупных объектов в строительстве применяется прямая линейная перспектива [4] – построение изображений способом центрального проецирования на плоскость, которая может быть расположена вертикально, наклонно или горизонтально. При построении перспективы проецирующие лучи проводят из точки, так называемого центра перспективы, ко всем точкам изображаемого предмета, а плоскость проекций располагается между центром перспективы и самим объектом. Данные изображения также достаточно наглядны и обладают свойством обратимости.

В инженерной практике для изображения объектов, обладающих, по сравнению с высотными, значительными размерами по длине (насыпи, дамбы, плотины, дороги, рельеф земной поверхности и др.), используется метод проекций с числовыми отметками. В данных проекциях получающееся изображение носит название плана, на котором, при ортогональном проецировании на горизонтальную плоскость проекций, высотные отметки характерных точек или линий ставятся числами. Изображения, построенные на нулевой плоскости, также являются обратимыми, но обладают невысокой наглядностью.

Если заменить числовые отметки на плане параллельными отрезками (векторами), величины которых равны, в масштабе чертежа, числовой отметке, то такие проекции называются векторными или векториальными, «фёдоровскими» – в честь Академика Российской академии наук Е.С. Фёдорова (1853-1919 гг), кристаллографа, минералога и математика [5]. Направление векторов при этом может быть любым, а его начало находится на нулевой плоскости в прямоугольных проекциях соответствующих точек. Если точка расположена ниже нулевой плоскости, то вектор считается отрицательным и имеет противоположное направление.

При изображении на плане точки пространства окружностью (вместо вектора), радиус которой пропорционален ее числовой отметке, говорят о циклографии – еще одном способе построения проекционных изображений. Положительное или отрицательное положение точки относительно плоскости проекций указывается стрелками (против часовой стрелки для точки, расположенной выше нулевой плоскости).

За счет замены числовой отметки пропорциональным ей отрезком векторные проекции вместе с обратимостью приобретают еще и некоторую наглядность, что позволяет использовать их в кристаллографии, а также при составлении блок-диаграмм горных выработок и различных геологических структур, а также в топографии, земляных работах, при строительстве автомобильных дорог.

Таким образом, только графическое изображение, выполненное по определенным геометрическим законам и обеспечивающее решение обратной задачи можно считать чертежом (или планом в проекциях с числовыми отметками).

Несмотря на многообразие изображений, не все они обладают необходимым свойством обратимости и некоторые из них имеют довольно узкое назначение. Специальные способы дополнения проекционных изображений обеспечивают не только их наглядность, но и дают возможность определить геометрические свойства изображаемого предмета, а также использовать графические изображения для решения практических задач в различных отраслях: угольной промышленности, строительстве и машиностроении.

Список литературы:

1. Н.С. Николаенко. Из истории развития начертательной геометрии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://elib.altstu.ru/elib/books/Files/pa1999_3/pages/14/pap_14.html
2. Фролов, С.А. Начертательная геометрия: Учебник / С.А. Фролов. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2013. – 285 с
3. Единая система конструкторской документации : Общие правила выполнения чертежей. ГОСТ 2.301-68(СТ СЭВ 1181-78) - ГОСТ 2.317-69(СТ СЭВ 1979-79) [Текст]. – Москва : , 1983. – 200 с.
4. Павлова, А.А. Перспектива / А.А. Павлова, Е.Ю. Британов. – М.: Прометея, 2011. – 80 с.
5. Начертательная геометрия [Текст]: учебник / Н.Ф. Четверухин и др. – М.: Высш. шк., 1963. – 420с. – Режим доступа: <http://mashxxl.info/page/226126085214188199069193079063251098231053194183/>