

УДК 004.92

АКСОНОМЕТРИЯ И 3-Х МЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ: ОБЗОР И СРАВНЕНИЕ

Федорук Т.С. студент гр. МАб-151, I курс

Научный руководитель: Т. В. Богданова, старший преподаватель
Кузбасский государственный технический университет имени Т. Ф.
Горбачева
г. Кемерово

Аксонометрия это метод построения изображений, при использовании которого объект вместе с координатной системой, к которой он отнесен, проецируется при помощи параллельных лучей на произвольно взятую плоскость (картинную плоскость аксонометрических проекций) таким образом, чтобы эта плоскость не имела совпадений с его координатной плоскостью. Следовательно, получаются две взаимосвязанные проекции одной фигуры на одну плоскость, что позволяет получить наглядное изображение предмета. Обычно плоскость (или предмет) располагают так, чтобы на аксонометрической проекции предмета были видны три стороны: верхняя (или нижняя), передняя и левая (или правая). Так как ни одной из координатных осей картинная плоскость не параллельна, то присутствуют искажения отрезков по длине параллельных координатным осям. Вследствие чего, получаются изометрические проекции, когда коэффициенты искажения (отношение длины спроецированного на плоскость отрезка, параллельного координатной оси, к действительной длине отрезка) равны по всем осям; диметрические, когда два коэффициента равны, а третий отличается; триметрические при наличии разных коэффициентов по всем осям.

Аксонометрические проекции применяются для изображения изделий или их составных частей.

К стандартизованным аксонометрическим проекциям относятся прямоугольная проекция (направление проецирования перпендикулярно к плоскости проекции) и косоугольная проекция (обратная прямоугольной проекции).

Способы построения аксонометрии одинаковы при построении с помощью карандаша и линейки, а также используя Autocad, Компас, ArchiCAD, SolidWorks и тд. Что касается точности и качества проецирования - во всех трехмерных САПР она одинаковая.

Для построения наглядного изображения в машиностроительном черчении и в системах автоматизированного проектирования чаще всего используется изометрическая проекция.

Программа AutoCAD позволяет создавать конфигурации из любого количества частей (неперекрывающихся видовых экранов) и каждой такой кон-

фигурации присваивать имя, по которому такая конфигурация может быть в любое время восстановлена.

Задание изометрического стиля шаговой привязки и сетки позволяет делать построения двухмерных рисунков, представляющих трехмерные объекты (например, куб). Рисунки в изометрии трехмерными не являются; рассмотрение их в перспективной проекции или под различными углами невозможно. Достижение имитации трехмерности возможно при расположении объектов по трем изометрическим осям. Расположение сетки привязки может определяться одной из трех изометрических плоскостей (базирование каждой из них происходит на двух из трех осей).

Анализировать трехмерные построения в изометрических видах, которые вполне могут заменить известную нам аксонометрию, удобно. Главное, что в любом изометрическом виде хорошо заметны модификации примитивов по всем трем осям.

Но в аксонометрических проекциях, как и в других видах параллельных проекций, имеются ограничения. Размер объектов не изменяется при приближении или удалении от наблюдателя. Это удобно в машиностроительном черчении и в архитектуре, но отличается от центрального, перспективного проектирования ощущением искривления пространства.

Другая важная для изометрической проекции проблема — трудность определения с какой стороны происходит наблюдение объекта. При отсутствии теней и для объектов, которые относительно перпендикулярны и соразмерны, сложно определить, какая сторона является верхней, нижней или боковой. Это происходит из-за примерно равных по площади и размеру проекций такого объекта.

Однако популярно использование проекционных иллюзий в оптическом искусстве — таком, как труды из класса «невозможной архитектуры» Эшера. Картина «Водопад» (1961) —хороший пример, в котором строение в основном изометрическое, в то время как блеклый фон применяет перспективную проекцию. Другое преимущество заключается в том, что в черчении даже неопытные новички без всяких проблем могут делать построения углов в 60° с помощью двух инструментов, линейки и циркуля.

Работая с моделью трехмерного объекта, можно задавать и менять виды, делить графический экран на части, в каждой из которых можно устанавливать свою точку зрения или проекцию.

Трёхмерная графика — раздел компьютерной графики, совокупности приёмов и инструментов (как программных, так и аппаратных), предназначенных для изображения объёмных объектов.

Трёхмерное изображение на плоскости – это построение геометрической проекции на плоскость, например, на экран компьютера. Для этого используются специализированные программы. При этом, создаваемая модель, может соответствовать как реальным объектам, так и быть полностью абстрактной (проекцией четырехмерного фрактала).

3-D-моделирование – это процесс создание трехмерной модели объекта, основная задача которого разработать наглядный объемный образ, либо копию конкретного предмета.

Трехмерная графика применяется во многих сферах. Прежде всего, в строительстве для создания моделей зданий, промышленных объектов, сооружений. Широко используется для создания дизайн-проектов, презентаций, выставок, в современных системах медицинской визуализации. 3-D модели выпускают не только на бумаге, но и печатают с помощью 3-D принтеров из различных материалов.

Для создания трехмерной модели используются следующие этапы:

- моделирование – изготовление трехмерной математической модели;
- текстурирование – настройка свойств материалов;
- освещение – установка и настройка источников света;
- анимация – придание движения самой модели или ее движения среди других трехмерных объектов;
- динамическая симуляция – взаимодействие с моделируемыми силами гравитации, ветра, выталкивания или с другими моделями;
- визуализация – построение проекции в соответствии с выбранной физической моделью;
- компоновка – доработка изображения;
- вывод изображения на дисплей или в печать.

Задача трёхмерного моделирования — описать эти объекты и разместить их в сцене с помощью геометрических преобразований в соответствии с требованиями к будущему изображению.

Преимущества трехмерной компьютерной графики:

1. В формате 3-D сложные геометрические фигуры более доступны, легко просматриваются и читаются.
2. При вращении предмета, картинка поворачивается под разными углами, поэтому легко можно увидеть его местоположение и положение других предметов.
3. В 3-D-моделировании требуется меньше данных для соотношения размеров объектов, поэтому легче установить их реальные размеры и расположение в пространстве.
4. При построении в 3-D режиме диаграмм, можно много дополнительных переменных, при этом не теряется читаемость изображения.
5. В 3-D можно легко сделать плоские предметы объемными.

Отличия 3D модели и аксонометрической проекции:

1. Аксонометрическая проекция строится по заданным ортогональным проекциям. 3-D-модель – это цельная, независимая конструкция, которая строится как применением различных функций.
2. 3-D-модель, в отличие от аксонометрии, содержит информацию о координатах, расстояниях, углах, площади, объеме и т.п.

3. У 3-D-модели большая область применения. В некоторых странах она уже вытеснила 2-D-чертежи и по ней изготавливают изделия. Аксонометрия служит только для наглядности.
4. Аксонометрия, как чертеж, выполняется в черном цвете на белом листе. 3-D-модель представляется в различных цветах, текстурах, фотореалистичных изображениях.
5. Поворота 3-D-модели покажет ее со всех сторон, а поворот проекционного изометрического изображения на мониторе приведет к вторичной изометрии.

Список литературы.

1. Инженерная 3D-компьютерная графика : учеб. пособие для бакалавров : [для студентов инж.-техн. вузов при изучении курса "Инженерная графика", "Инженерная и компьютерная графика"] / под ред. А. Л. Хейфеца; Юж.-Урал. гос. ун-т. - Москва : Юрайт, 2012. - 464 с.
2. Ефремов, Г.В. Инженерная и компьютерная графика на базе графических систем : учебное пособие для студентов, вузов, обучающихся по направлению «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» / Г. В. Ефремов, С. И. Ньюкалова. - Старый Оскол : ТНТ, 2015. - 256 с.
3. Габидулин, В.М. Трехмерное моделирование в AutoCAD 2013. - Москва : ДМК Пресс, 2012. - 252 с.
4. Большаков, В.П. Основы 3D-моделирования : Изучаем работу в AutoCAD, КОМПАС-3D, SolidWorks, Inventor : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению 211000 "Конструирование и технологии электронных средств" / В. П. Большаков, А. Бочков. - Санкт-Петербург : Питер, 2013. - 304 с.