

УДК 514.18(075.8)

О.В.Белякова (1 курс, СПбГУВК), М.С.Кокорин, к.т.н., доц.

АКСОНОМЕТРИЯ КАК ЧАСТНЫЙ СЛУЧАЙ МЕТОДА ДВУХ ИЗОБРАЖЕНИЙ

АксонOMETрические проекции представляют собой частный случай метода двух изображений и используются в техническом черчении для построения наглядных изображений, облегчающих восприятие изучаемых геометрических форм.

Изучение теории аксонOMETрических проекций связано с изучением методов дополнительного проецирования (ортогонального и косоугольного). Реальное использование аксонOMETрии может включать выполнение не только стандартных, но и произвольных видов аксонOMETрии. Однако, для решения такой задачи необходимо однозначно определить связь между проекционной моделью эпюра Монжа и аксонOMETрической (картинной) плоскостью. Эту задачу можно решить на основе использования теоремы Польке [1]. Компьютерная реализация разработанного метода построений аксонOMETрических проекций позволяет создавать двумерные модели геометрических объектов, которые могут соперничать с трехмерными моделями по своей информативности при произвольном расположении аксонOMETрических осей.

Таким образом, целью настоящей работы является создание на основе теоремы Польке геометрического аппарата, позволяющего осуществить переход от проекционной модели эпюра Монжа к произвольным (в том числе и стандартным) аксонOMETрическим проекциям, а также определение параметров схем дополнительного параллельного проецирования, соответствующих построению стандартных аксонOMETрических проекций.

Предлагаемое нами доказательство теоремы Польке основано на использовании схемы Гаука, определяющей построение избыточной проекции геометрического объекта по двум заданным. Избыточной проекцией в данном случае является произвольная аксонOMETрическая проекция.

Построение в поле π_3 дополнительной параллельной проекции модели любой точки, заданной на эпюре Монжа (в полях $\pi_1 - \pi_2$), возможно, если заданы следующие параметры схемы:

- параметры, устанавливающие связь между полями проекций π_1 и π_3 (пучки проецирующих лучей V_1 и V_3 , ось перспективности X_{V13});
- параметры, устанавливающие связь между полями проекций π_2 и π_3 (пучки проецирующих лучей W_2 и W_3 , ось перспективности X_{W23}).

Таким образом, в общем случае схема построения дополнительной параллельной проекции (ДПП) определяется шестью параметрами: $V_1, V_3, W_2, W_3, X_{V13}, X_{W23}$.

Проведенное нами ранее исследование схемы ДПП (при условии задания всех параметров схемы) [2] показало, что направление пучка проецирующих лучей W_3 совпадает с изображением оси Z в поле π_3 , а направление пучка V_3 совпадает с изображением оси Y , т.е. $W_3 = Z_3, V_3 = Y_3$. Под полем π_3 понимаем поле построения аксонOMETрической проекции.

Дальнейшее исследование показало, что при условии задания на эпюре Монжа декартовой системы координат (т.е. осей X, Y, Z и единичных отрезков), а в поле π_3 трех произвольных отрезков, исходящих из одной точки, все шесть параметров схемы ДПП определяются однозначно. Таким образом, всегда можно определить параметры схемы ДПП, осуществляющей переход от эпюра Монжа к аксонOMETрической проекции.

В работе рассмотрены пять стандартных видов аксонOMETрических проекций и два вида истинных аксонOMETрий, определены параметры схем ДПП, позволяющих осуществить переход от модели геометрического объекта на эпюре Монжа к каждой из

рассмотренных аксонометрий. Необходимые геометрические построения выполнены с использованием системы геометрического моделирования “Симплекс” [3], разработанной на кафедре прикладной геометрии и дизайна СПбГТУ.

Разработанный механизм построения аксонометрических проекций использован для решения позиционных задач на определение линии пересечения линейчатых поверхностей. Решение основано на том, что алгоритмы решения позиционных задач на эпилоре Монжа и на аксонометрическом чертеже совершенно одинаковы. В данном случае решение задачи основано на использовании метода дополнительного параллельного проецирования.

Выводы. Исследование схемы дополнительного параллельного проецирования позволило установить параметры схемы ДПП, связывающие ортогональные проекции на эпилоре Монжа с аксонометрической проекцией. Это позволило по-новому подойти к доказательству теоремы Польке и осуществить его методами компьютерной геометрии. Эффективность разработанного алгоритма построения аксонометрических проекций показана на примере решения позиционных задач.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Глазунов Е.А., Четверухин Н.Ф. Аксонометрия. – М.: Гостехиздат, 1953. – 380 с.
2. Чистяков А.В. Использование метода дополнительного параллельного проецирования в практике построения аксонометрических проекций // Девятые Сахаровские чтения.- СПб.: Изд-во ФТИ им. А.Ф. Иоффе РАН. 1999. С. 51-52.
3. Волошинов В.А., Волошинов Д.В. Система автоматизации конструирования проекционных геометрических моделей “Симплекс”// Вестник академии технического творчества. 1997. №2. С.19-70