

УДК 514.1

СРАВНИТЕЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СПОСОБОВ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ПРОЕКЦИЙ

Андрей Алексеевич Хохлов

студент

Марина Владимировна Астафьева

старший преподаватель

Мичуринский государственный аграрный университет

г. Мичуринск, Россия

Аннотация. Представленная работа посвящена способам преобразования проекций. Подробно описаны наиболее часто применяемые на практике способы, а именно: способ вращения, способ перемены плоскостей проекций и способ плоскопараллельного перемещения. Даны характеристики каждого способа. Рассмотрено применение каждого из способов при решении задач.

Ключевые слова: преобразование проекций, ось вращения, система плоскостей проекций, перемещение.

При решении задач начертательной геометрии часто возникает необходимость перевода геометрических объектов из общего в частное положение, что приводит, в конечном итоге, к более простому и удобному варианту решения этих задач. Поэтому в целях упрощения решения задач часто пользуются различными методами преобразования проекций: способ плоскопараллельного перемещения, способ перемены плоскостей проекции, способ вращения.

При решении задач способом вращения положение заданных геометрических элементов изменяют путем вращения их вокруг некоторой оси.

Соответствующий выбор оси вращения, направления вращения и угла поворота заданной системы геометрических предметов дает возможность привести эту систему в частное положение относительно той или иной плоскости проекции, при котором поставленная задача будет решена или упростится ее решение. В некоторых случаях для этой цели геометрические элементы приходится вращать дважды: сначала вокруг одной, а затем и второй оси вращения.

Если мы вращаем точку вокруг какой-либо оси, то траектория ее движения будет представлять собой окружность. Эта окружность будет находиться в плоскости, которая перпендикулярна к данной оси вращения. При общем положении оси вращения по отношению к плоскостям проекции траектория вращения точки будет изображаться на всех плоскостях проекций в виде эллипса, построение которого представляет собой известные трудности. Потому оси вращения придают обычно частное положение, принимая её перпендикулярной или параллельной одной из плоскостей проекций.

Способ вращения целесообразно применять для нахождения натуральной величины отрезка прямой общего положения, определения натуральной величины фигуры, находящейся в проецирующей плоскости, определения натуральной величины ребер многогранников при выполнении их развертки.

Способ перемены плоскостей проекций отличается от предыдущего способа тем, что заданный геометрический объект остается в пространстве без изменения, но система имеющихся плоскостей проекций заменяется новой системой плоскостей, которые перпендикулярны между собой.

Чтобы перейти к новой системе плоскостей от имеющейся изначально системы плоскостей, которые расположены перпендикулярно друг другу, необходимо, чтобы одна из плоскостей проекций была заменена на новую плоскость так, чтобы это действие давало необходимый результат для решения поставленной задачи. Обязательно должно быть выполнено условие, что новая плоскость проекций должна быть расположена перпендикулярно к одной из старых плоскостей проекций. От полученной новой системы взаимно перпендикулярных плоскостей проекций можно, в свою очередь, перейти к третьей системе.

Переход от одной системы к другой осуществляется путем последовательной замены плоскостей проекций.

Для решения некоторых задач требуется перемена одной плоскости проекций, для других требуется перемена двух плоскостей проекций.

Например, задачи на нахождение расстояния от точки до проецирующей плоскости, решение задач на определение расстояния между двумя проецирующими плоскостями можно выполнить путем одной замены плоскостей проекций, а также обратную задачу, когда необходимо на заданном расстоянии провести плоскость, параллельную данной плоскости.

Если способом перемены плоскостей проекций требуется решить задачу на определение расстояния между двумя параллельными прямыми, то необходимо применить двойную замену плоскостей проекций, получить новые ортогональные проекции обеих прямых в виде точек, расстояние между которыми и будет искомым.

Чтобы нам определить расстояние от прямой общего положения до точки, нужно поступить следующим образом: применить двойную перемену

плоскостей проекций для того, чтобы прямая общего положения в конечном итоге стала проецирующей, т.е. была в виде точки.

Дважды приходится менять плоскости проекций и тогда, когда необходимо узнать расстояние между двумя скрещивающимися прямыми.

Для определения истинной формы плоской фигуры, занимающей в пространстве общее положение, также приходится прибегать к двойной перемене плоскостей проекций, вводя последовательно одну за другой.

Изменить положение геометрического элемента в пространстве относительно плоскостей проекций можно не только путём поворота его вокруг некоторой оси, но и путем любого перемещения. Однако перемещать геометрические элементы целесообразно лишь параллельно какой-либо плоскости проекций, так как только в этом случае по исходным проекциям геометрического элемента наиболее легко строятся проекции, соответствующие новому его положению.

Способ плоскопараллельного перемещения похож в некоторой степени на метод вращения, но имеет перед ним некоторые преимущества, так как, не будучи связан с осью вращения позволяет строить новые проекции на любом месте чертежа.

Из всего ранее сказанного можно сделать вывод: каждый из представленных способов преобразования проекций находит применение в решении геометрических задач в инженерной практике.

Список литературы:

1. Вышнепольский И. С. Техническое черчение. М.: Высшая школа. 2001. 220 с.
2. Коров Ю.И. Начертательная геометрия. М.: Архитектура-С. 2007. 424 с.
3. Чекмарев А.А. Начертательная геометрия и черчение. М.: НИЦ Инфра-М. 2013. 472 с.

UDC 514.1

**COMPARATIVE CHARACTERISTICS OF PROJECTION
CONVERSION METHODS**

Andrey A. Khokhlov

student

Marina V. Astafieva

Senior Lecturer

Michurinsk State Agrarian University

Michurinsk, Russia

Abstract. The presented work is devoted to the methods of projection transformation. The methods most frequently used in practice are described in detail, namely: the method of rotation, the method of changing projection planes and the method of plane-parallel movement. The characteristics of each method are given. The application of each of the methods in solving problems is considered.

Key words: projection transformation, rotation axis, system of projection planes, displacement.

Статья поступила в редакцию 16.02.2023; одобрена после рецензирования 20.03.2022; принята к публикации 30.03.2023.

The article was submitted 16.02.2023; approved after reviewing 20.03.2022; accepted for publication 30.03.2023.