

УДК 621.01

Центральное проецирование

Зайцев А.П., студент

*Россия, 105005, г. Москва, МГТУ им. Н.Э. Баумана,
кафедра «Колёсные машины»*

*Научный руководитель: Воронова И.С., старший преподаватель
Россия, 105005, г. Москва, МГТУ им. Н.Э. Баумана,*

кафедра «Инженерная графика»

bauman@bmstu.ru

В современном понимании центральное проецирование (перспектива) – это наука о построении изображений предметов на какой-либо поверхности такими, какими их воспринимает глаз человека.

В работе подробно рассматривается история развития перспективного чертежа от глубокой древности до наших дней. Перспектива используется в изобразительном искусстве, как способ усиления выразительности передаваемого изображения, 3D моделировании при создании внутреннего интерьера, а так же в архитектуре.

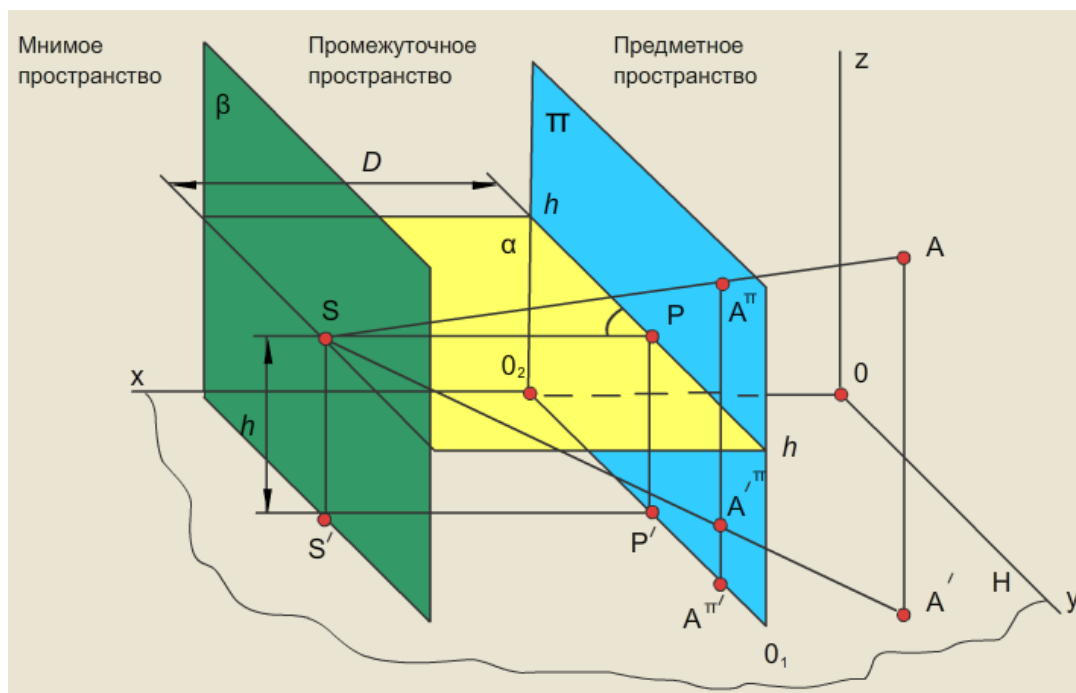


Рис. 1. Модель проецирующего аппарата

Модель проецирующего аппарата (рис. 1) состоит из предметной H и картинной π плоскости, объекта проецирования A , центра проецирования S , предметного, промежуточного и мнимого пространства, основания картины OIO_2 , главной точки картины P , показывающей место нахождения глаз зрителя, линии горизонта $h-h$, определяющей высоту точки зрения относительно предметной плоскости, дистанционных точек $D1$ и $D2$, расположенных на линии горизонта по обе стороны от главной точки в соответствии с расстоянием от зрителя до картинной плоскости. Простейшими геометрическими объектами в перспективном изображении являются точка, отрезок и прямая.

Для построения перспективной проекции точки (см. рис. 1) в неё и её основание направляют лучи зрения SA и SA' и находят точки пересечения их с картинной плоскостью A^π и A'^π . Для этого лучи зрения заключают в вертикальную плоскость, перпендикулярную к предметной плоскости, и строят линию пересечения её с картинной. Точки пересечения лучей зрения с линией пересечения плоскостей определяют перспективу заданной точки и её основания. Построение прямой заключается в построении двух точек, принадлежащих этой прямой.

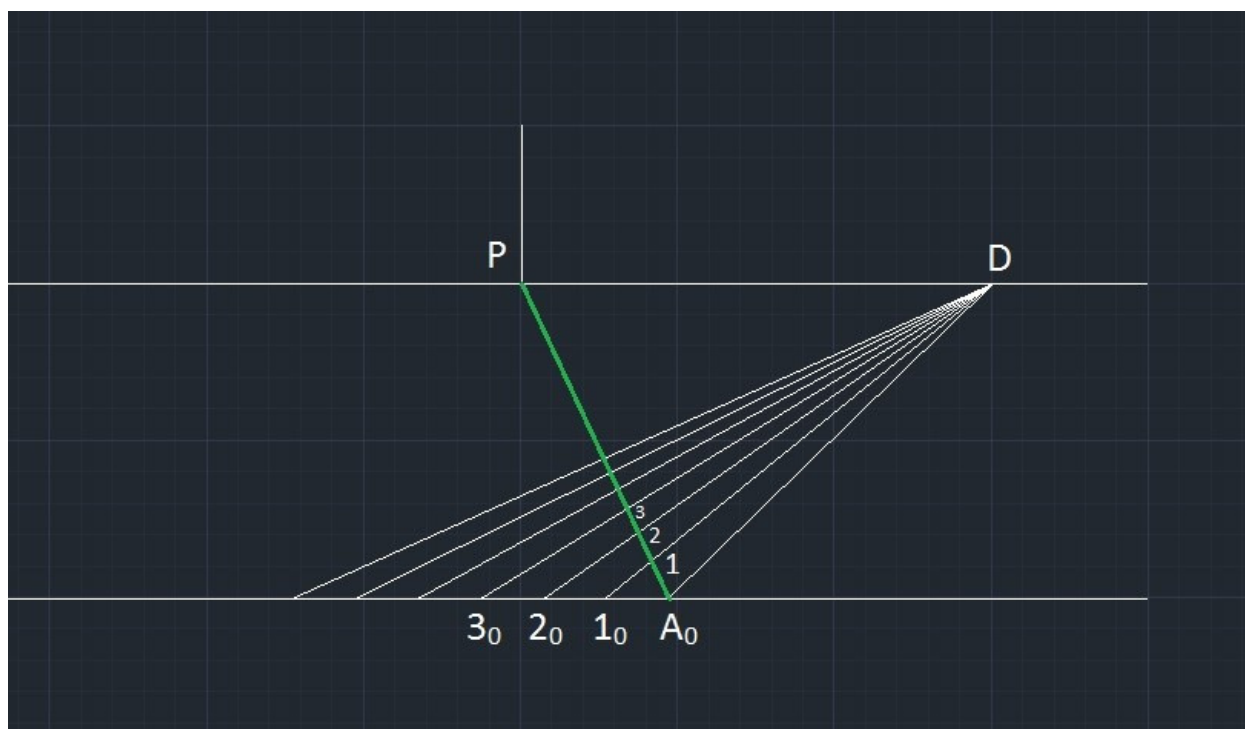


Рис. 2. Масштаб глубин картины

Для построения на картинной плоскости объектов по их заданным размерам, применяют перспективный масштаб (рис. 2). Он позволяет установить соотношения

между натуральными и перспективными линейными размерами предметов. Для этого задаётся масштаб картины с натуральной единицей длины линейного масштаба A_0I_0 . Масштаб картины – это заданная для неё единица измерения, которая определена относительно натуральной её величины. Существует перспективный масштаб глубин, широт, высот.

Как видно из рисунка 2 длина равных отрезков прямой уменьшается при отдалении объекта, содержащего данную прямую, от зрителя.

Для построения перспективных изображений задают основные, или главные, элементы картины: форму и размеры рамки с её основанием OIO_2 , исходя из композиционного сюжета, линию горизонта $h-h$, главную точку P , дистанционные точки $D1$ и $D2$. Правильно заданные элементы картины служат опорой для точного построения перспективных изображений, которые будут соответствовать зрительному восприятию предметов в натуре.

Получаемое перспективное изображение предмета формируется из точек пересечения проецирующего луча, соединяющего соответствующие точки предмета с точкой зрения, и картинной плоскости, т.е. из перспективных проекций точек предмета.

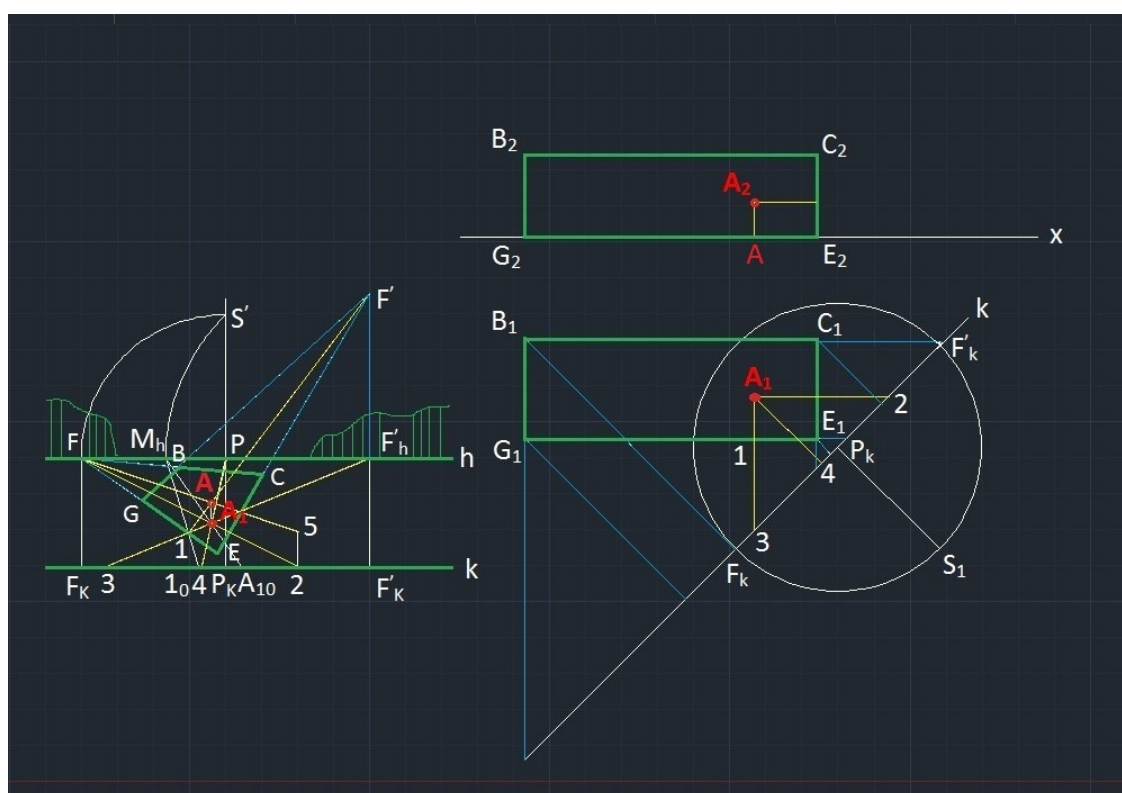


Рис. 3. Реконструкция перспективы

На рисунке 3 представлены геометрические построения, приводящие перспективный чертёж прямоугольника *GBCE* к ортогональному виду, посредством нахождения соответствующих натуральных величин длин сторон прямоугольника, при использовании перспективного масштаба. Описанный метод преобразования перспективного чертежа в ортогональный называется реконструкцией перспективы. Как видно из построения, перспективный чертёж сохраняет все геометрические взаимоотношения между изображаемыми объектами, которые присутствуют и в реальном мире. Таким образом, все формы адекватности информации поддерживаются перспективным чертежом.

Другие рассмотренные примеры решения задач показали, что определение различных геометрических характеристик в перспективном изображении является простым и эффективным.

Анализ работ по теме исследования позволяет сделать вывод о дальнейшем развитии метода центрального проецирования в инженерной практике. Развитие компьютерных технологий открывает новые горизонты в большинстве сфер деятельности человека, упрощая технологический процесс и работу самого человека. Таким образом, можно умозрительно сформировать следующее основное заключение: при нынешнем развитии компьютерной техники и соответствующего программного обеспечения становится реальной возможность формирования и модификации группой инженеров рабочего перспективного чертежа детали с дальнейшим преобразованием его в компьютерную информацию, по которой посредством соответствующего программного обеспечения формируется ортогональный чертёж детали, хранящийся в базе компьютерного аппарата, после чего на основе ортогонального чертежа с помощью машиностроительных технологий осуществляется изготовление детали. При этом внутри компьютерной среды происходит реконструкция перспективы, основные принципы и закономерности которой также заложены в конфигурацию используемого программного обеспечения. Описанный технологический процесс упрощает работу инженера, так как, формируя перспективный чертёж детали, он изображает её так, как видит её в реальном мире, что облегчает его восприятие получаемого чертежа.

Разработанная идея является предпосылкой развития и создания практических и теоретических принципов формирования чертежей объёмных тел с помощью перспективы. Становится возможным сформулировать перспективу развития центрального проецирования, а именно создание нового способа проектирования без

технических средств напрямую из мозга в изделие, так называемая визуализация образа, сформированного инженером в своей голове.

Список литературы

1. Макарова М.Н. Перспектива. М.: Академический Проект, 2002. 512 с.
2. Кузнецов Н.С. Начертательная геометрия. М.: Высшая школа, 1981. 231 с.
3. Альберти Л.Б. Десять книг о зодчестве: пер. с итал. Зубов В.П. М.: Всесоюзная академия архитектуры, 1935. 392 с.