

РАЗРАБОТКА МОДЕЛИ УСТРОЙСТВА ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ ЭЛЛИПСОВ

Морозов А.Е., студент гр. Д-114, I курс

Научный руководитель: Петухова А.В., к. пед. наук, доц.

Сибирский государственный университет путей сообщения
г. Новосибирск

Курсы «Начертательная геометрия» и «Инженерная графика» включают задания на построение чертежей объектов различной геометрической формы [1, 2, 3, 4]. Одна из наиболее часто используемых кривых - эллипс. Он встречается при построении проекций линий пересечения конуса и цилиндра с плоскостью, при построении проекций окружностей и пр. Геометрический способ построения эллипса довольно прост, но трудоемок. На рисунке 1 приведен пример построения.

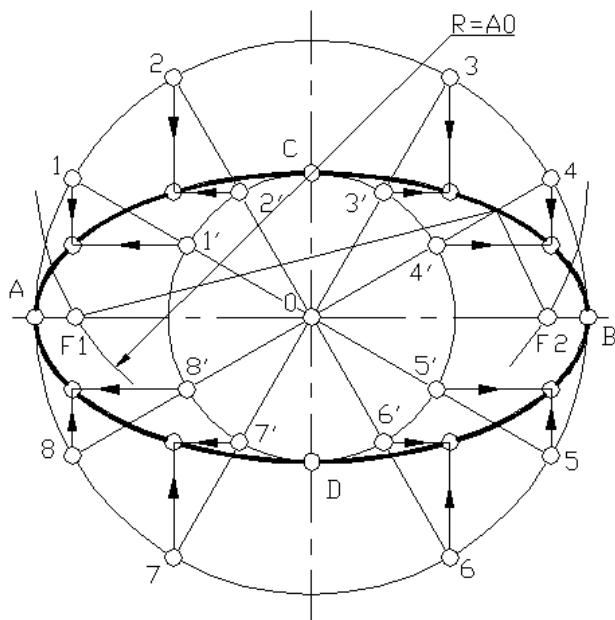


Рис. 1. Геометрический способ построения эллипса

Идея создания механизма, облегчающего построение эллипсов, возникла еще в древности. Считается, что эллипсографы – приборы для построения эллипсов существовали ещё во времена Диадоха или даже во времена Архимеда. Примеры таких приборов представлены на рисунке 2.

В современном мире эллипсографы применяются в качестве чертёжного инструмента, а также для разрезания стекла, картона, фанеры и других листовых материалов.

Существует несколько конструкций эллипсографов. Мы выбрали для моделирования конструкцию, которая состоит из двух ползунов, перемещающихся по двум перпендикулярным канавкам.

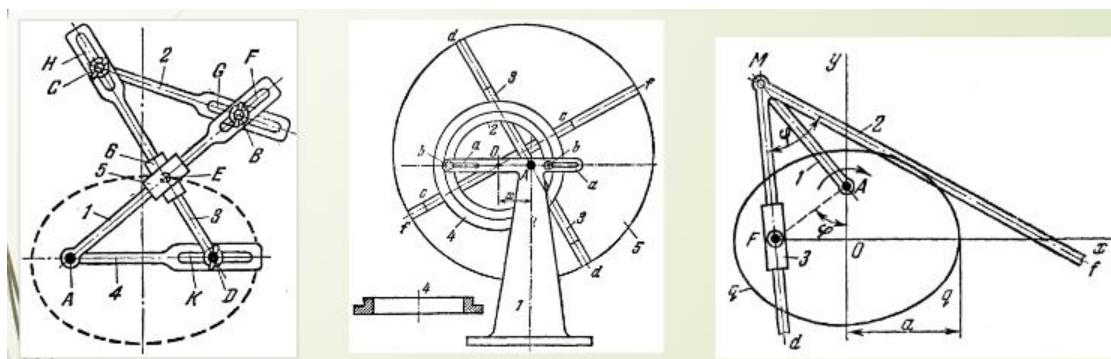


Рис. 2. Древние эллипсографы

Задача состояла в разработке устройства, которое можно легко напечатать на 3D принтере, и использовать для выполнения чертежей по начертательной геометрии. Ползуны прикреплены к линейке, и находятся на фиксированном расстоянии друг от друга. Модель устройства представлена на рисунке 3.

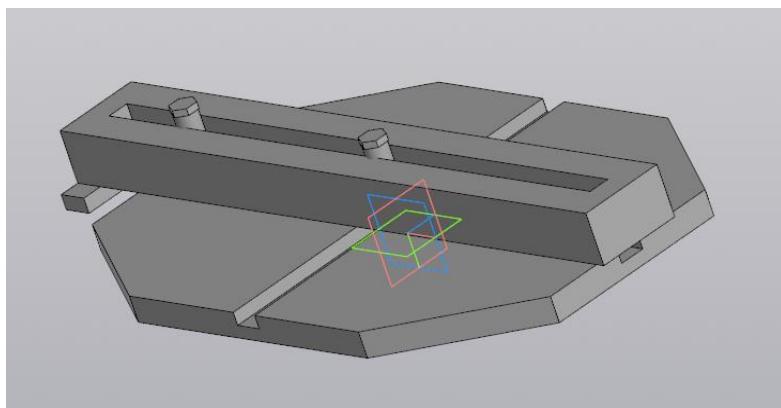


Рис. 3. Конструкция движения ползунов Эллипсографа

Полуси эллипса равны расстояниям от конца стержня до шарниров на ползунах. Расстояния можно варьировать, и тем самым менять размеры описываемого эллипса.

В нашей модели платформа является восьмиугольником, с размерами 406x279x19 мм с двумя канавками шириной 16 мм и глубиной 9,5 мм.

Линейка имеет размер 223x32x19 мм. На одном конце линейки размещен упор, который будет лежать на бумаге, во время черчения эллипса. Кроме того, на этом же конце предусмотрен крепеж для карандаша.

Ползуны являются цилиндрическими поверхностями, имеют диаметр 10 мм и высоту 23,75 мм. На основании цилиндра расположен прямоугольник, размер которого соответствует размеру канавки. Ползуны могут свободно пе-

ремещаться по канавке, однако их положение на линейке должно фиксироваться при помощи гайки. При этом вращение ползуна в прорези линейки остаётся свободным.

Разработанное устройство позволяет выполнять построения эллипсов на бумаге за считанные секунды.

Список литературы

1. Болбат, О. Б. Электронное учебно-методическое сопровождение дисциплин / О. Б. Болбат, А. В. Петухова, Т. В. Андрюшина // Образовательные технологии и общество. – 2019. – Т. 22, № 2. – С. 78-84.
2. Стандартные изображения на чертежах: Учебно-методическое пособие для студентов 1-го курса, обучающихся по направлениям и специальностям.: 08.03.01 Строительство, 23.05.06 Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей, 23.05.04 Эксплуатация железных дорог, 20.03.01 Техносферная безопасность, 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства, 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов / СГУПС. – Новосибирск: СГУПС, 2017. – 49 с.
3. Сергеева, И. А. Инженерная и компьютерная графика. Проекции геометрических фигур : Практикум для 1-го курса факультета Управление процессами перевозок по специальности 23.05.04 Эксплуатация железных дорог и направлениям подготовки 23.03.01 Технология транспортных процессов и 20.03.01 Техносферная безопасность безопасность / И. А. Сергеева, А. В. Петухова ; Сибирский государственный университет путей сообщения. – Новосибирск : Сибирский государственный университет путей сообщения, 2017. – 29 с.
4. Петухова, А. В. Решение классических задач курса "Инженерная графика" с применением BIM-комплексов / А. В. Петухова // КОГРАФ - 2020 : сборник материалов 30-й Всероссийской научно-практической конференции по графическим информационным технологиям и системам, Нижний Новгород, 13–16 апреля 2020 года. – Нижний Новгород: Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева, 2020. – С. 256-260.