

РАЗРАБОТКА И РЕДАКТИРОВАНИЕ ДЕМОНСТРАЦИОННЫХ МОДЕЛЕЙ СЛОЖНЫХ РАЗРЕЗОВ**Кузнецов Кирилл Сергеевич**

студент Дальневосточного федерального университета, г. Владивосток

Овсянников Олег Олегович

студент Дальневосточного федерального университета, г. Владивосток

Цырендашиев Насаг Баторович

студент Дальневосточного федерального университета, г. Владивосток

Сергеева Ирина Викторовна

научный руководитель, доц. Дальневосточного федерального университета, г. Владивосток

Для технических специальностей вузов инженерная графика является важным предметом, при ее изучении студенты получают базовую основу для многих профилирующих дисциплин. Она является единственным предметом, который дает возможность развить у студентов пространственное воображение, получить необходимые навыки построения различных проекций деталей с разрезами. Однако, противоречие между требованием общества к современному образованию, диктующему запрос на творческую самостоятельную личность, и качеством подготовки выпускников средней школы по геометрии и черчению, базовым предметам начертательной геометрии и инженерной графики ставит перед преподавателем проблемную задачу. Использование компьютерных технологий является эффективным выходом из затруднительного положения [3, с. 7]. Наглядным динамическим способом для изучения данной темы является пространственное графическое изображение проекций деталей с разрезами с применением 3D моделирования.

Студенты специальности прикладная механика изучают на первом курсе предмет инженерная графика на базе графической программы AutoCAD. Целесообразно демонстрацию построения разрезов, представленных в данной работе, осуществлять в том графическом редакторе, который студенты изучают по учебной программе. Сначала во время лекций и самостоятельной работы с AutoCAD студенты приобретают достаточные знания и умения для построения и редактирования 3D моделей простых деталей [2, с. 277], знакомятся с методикой выполнения на моделях простых разрезов.

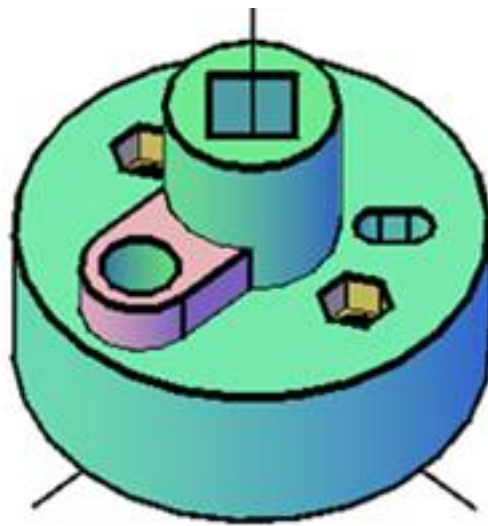


Рисунок 2. Исходная 3 D модель

В процессе исследования было рассмотрено несколько вариантов моделирования сложных разрезов. После их сравнения выбраны наиболее наглядные и простые из них.

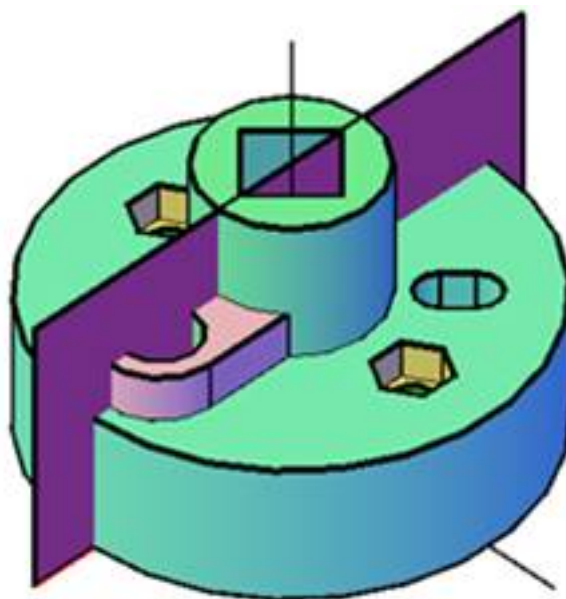


Рисунок 3. Разделение модели секущей плоскостью

На рис. 1 показано задание исследуемой детали с ломаным разрезом А-А, а на рис. 2 – ее исходная 3 D модель. Студентам была поставлена цель, построить модель, на фронтальной проекции которой можно демонстрировать имитацию заданного ломаного разреза и выполнить ее редактирование до полного совпадения с заданным разрезом.

Для облегчения построений и наглядного представления формы детали модель выполнена в цветном изображении. Выполнение разреза А-А начинается с выполнения команды Сечение (рис. 3) для разделения заданной модели на две отдельные равные части. Результат выполнения команды Сечение показан на рис. 4.

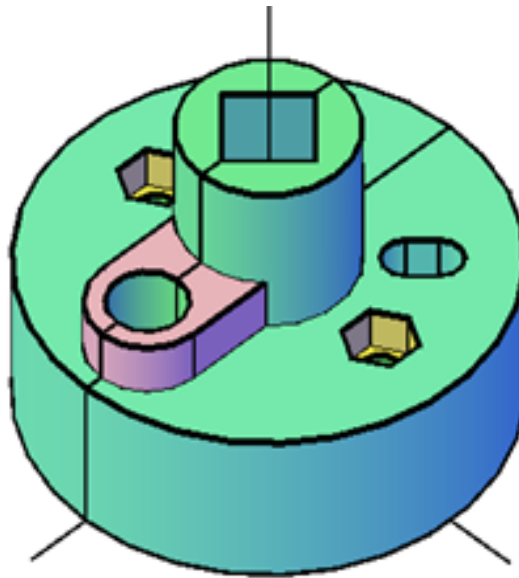


Рисунок 4. Результат выполнения команды Сечение

Затем вводятся дополнительные секущие плоскости для разделения половинок модели детали на дополнительные части (рис. 5), и для каждой из них отдельно выполняется команда Сечение. В результате модель детали разделяется на четыре отдельные части (рис. 6). Две из них помещаются в отключенный слой (рис. 7).

Для оставшихся частей выполняется команды Повернуть. Причем, в отличие от исследованной ранее модели студентами старшекурсниками идеального разреза на виде спереди не получилось, т. к. в результате поворота одна из граней отверстия развернулась, что связано с сознательным выбором проблемного варианта детали (рис. 8).

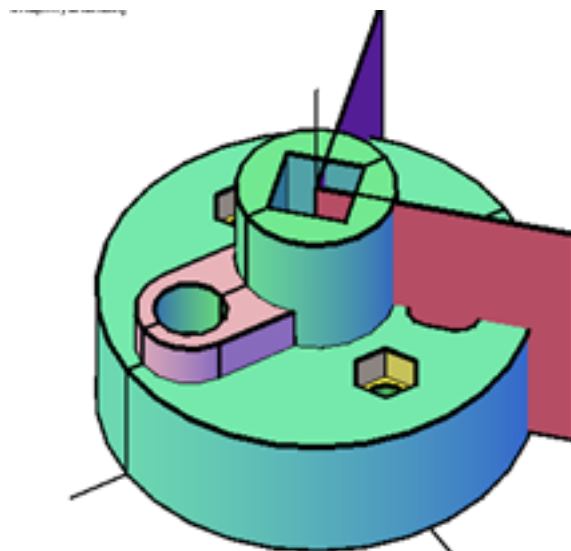


Рисунок 5. Ввод дополнительных секущих плоскостей

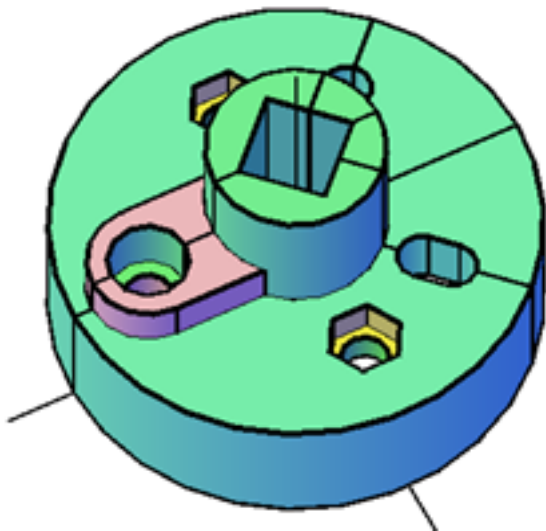


Рисунок 6. Результат разделения модели на четыре части



Рисунок 7. Результат помещения частей модели в отдельный слой

В ходе исследований была определена форма недостающего кусочка модели и способы его построения. В результате рассмотрения нескольких методов редактирования модели был выбран следующий вариант. Форма сечения этой дополнительной части модели идеально вписалась в место наложения двух сечений гранного отверстия, одно из которых повернули на 45 градусов (рис. 9). Построение двух квадратов позволило использовать режим объектной привязки и точное определение сечения призмы, которая явилась дополнением к построенной модели. Данное плоское сечение с использованием команд Область и Выдавливание преобразовалось в необходимое дополнительное 3D тело (рис. 9).

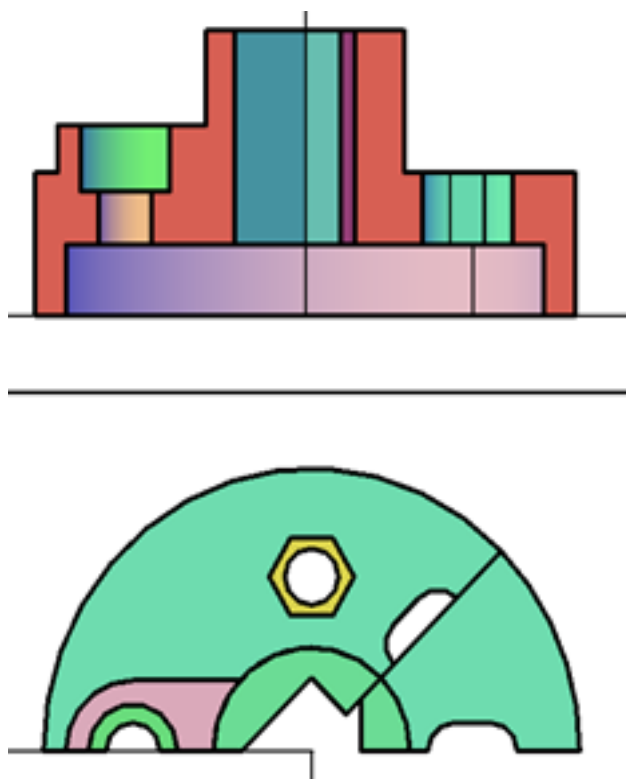


Рисунок 8. Проекции модели, требующей редактирования

В результате Объединения построенной модели с дополненным 3D телом на виде спереди получился демонстрируемый заданный ломаный разрез, уже не требующий редактирования (рис. 10).

В отличие от модели ломаного разреза модель детали ступенчатого разреза необходимо выполнять с использованием дополнительных команд Ящик и Переместить. На рис. 11 приведено задание детали со ступенчатым разрезом. На рис. 12 показан вид сверху исходной модели детали без разреза. Рис. 13 показывает модель после Команд выполнения Сечение и Ящик.

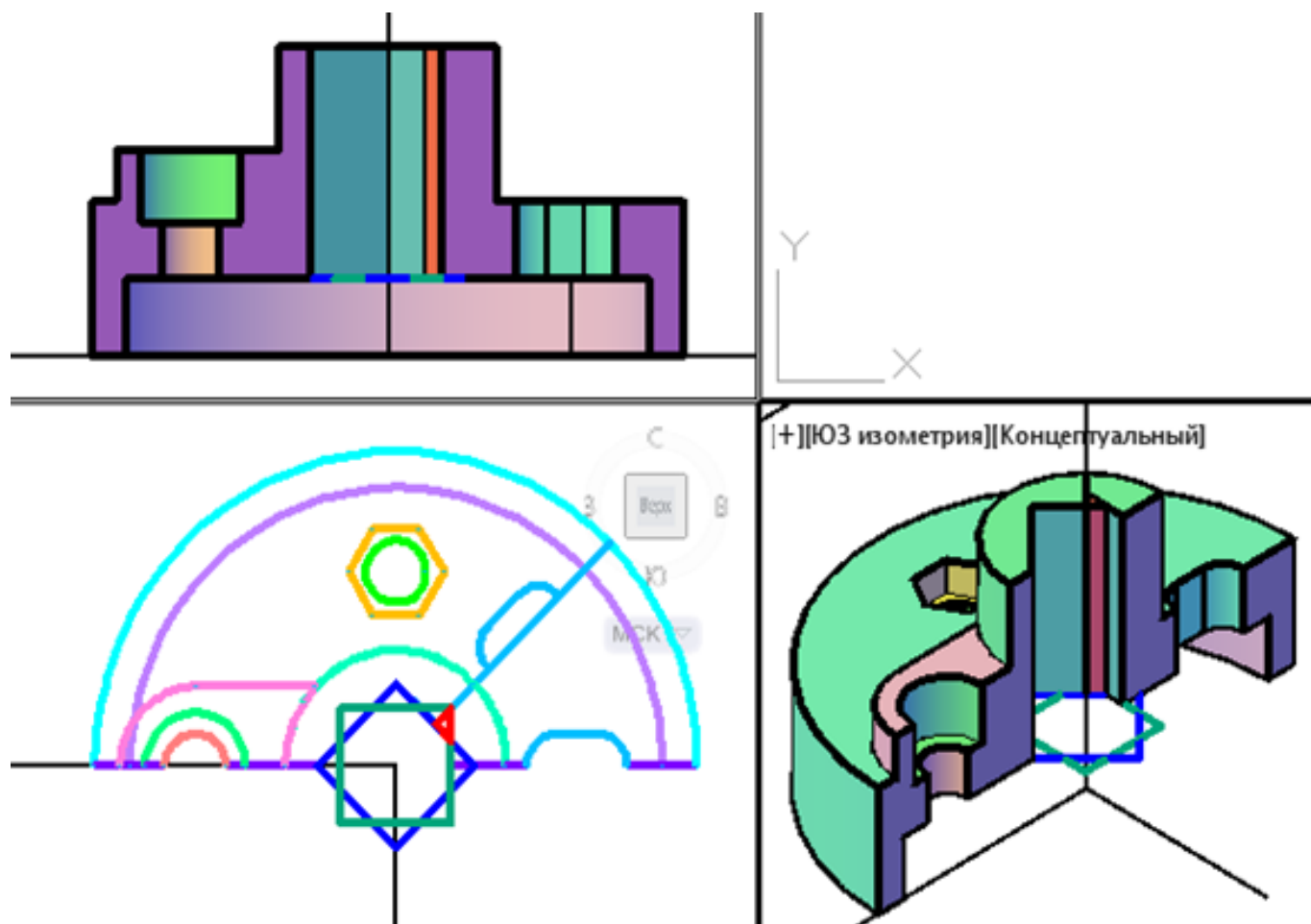


Рисунок 9. Проекции редактируемой модели

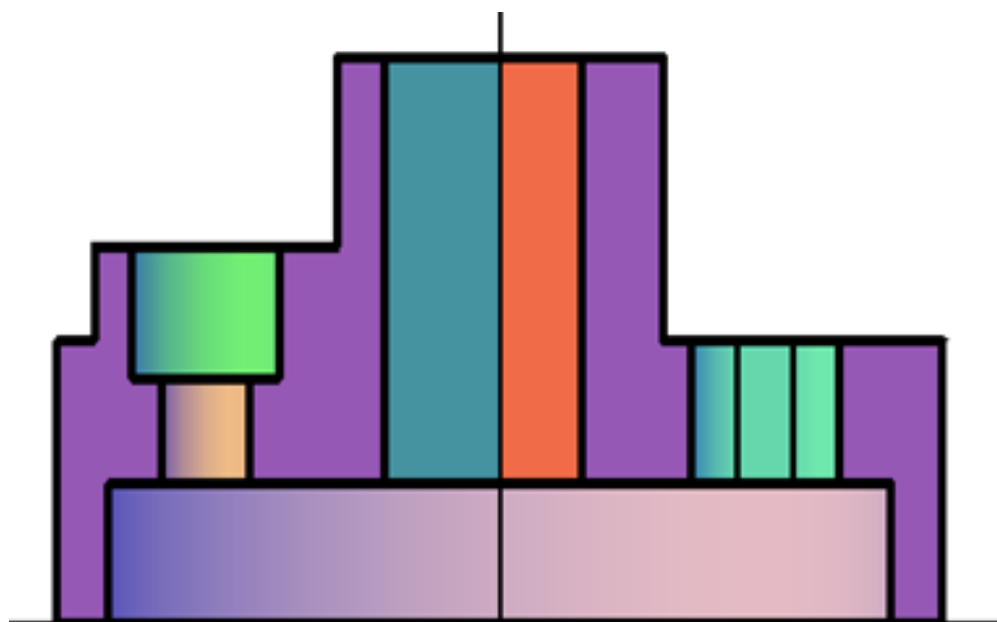


Рисунок 10. Демонстрации модели ломаного разреза

На рисунке 14 приведен результат выполнения команды Переместить и Объединение, а также демонстрация заданного ступенчатого разреза.

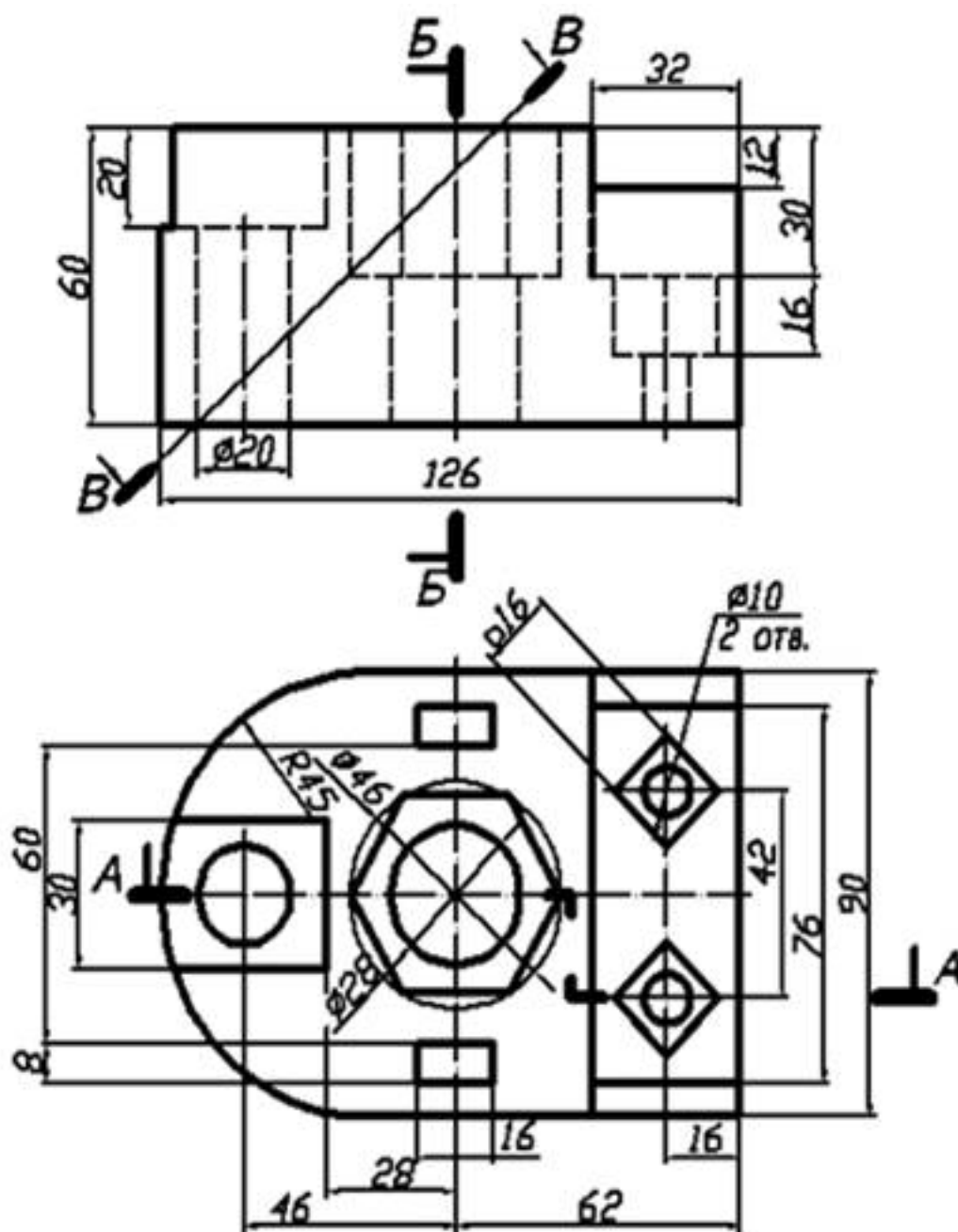


Рисунок 11. Задание для построения ступенчатого разреза

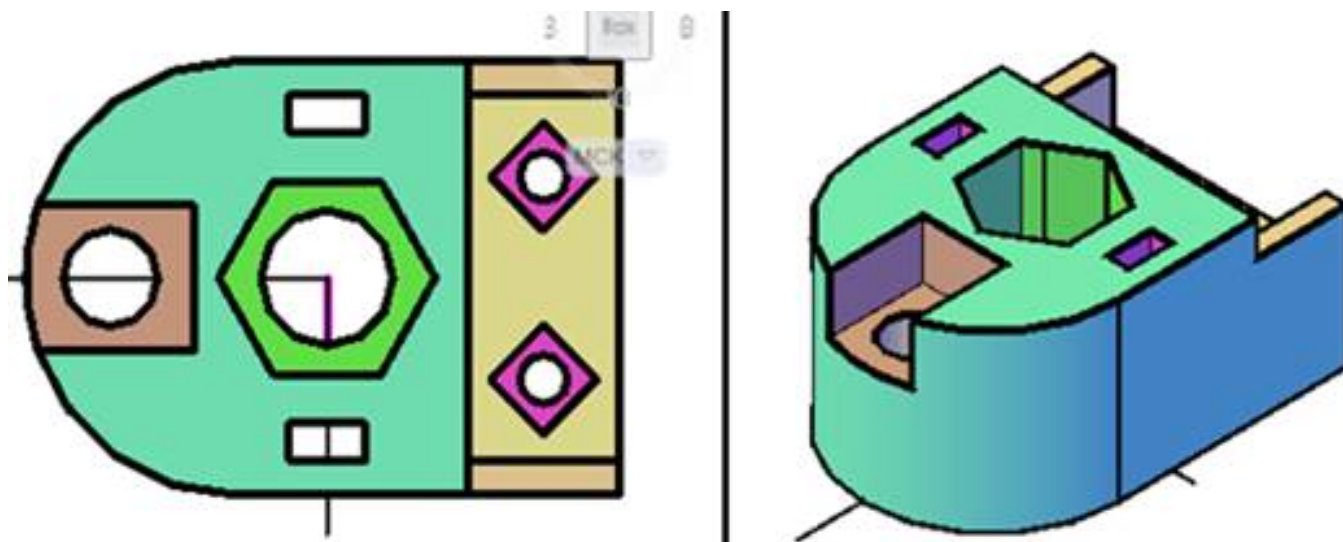


Рисунок 12. Исходная модель для построения ступенчатого разреза

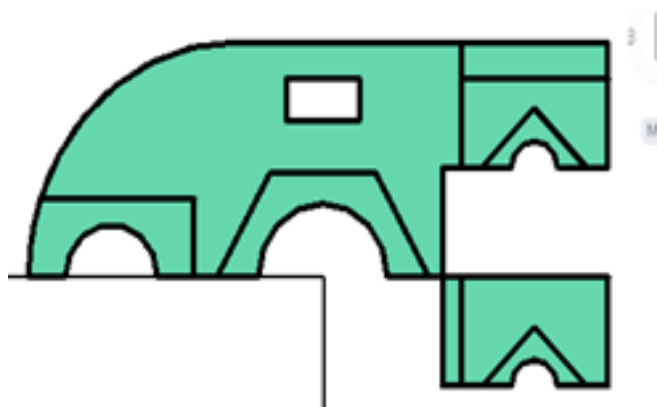


Рисунок 13. Модель после выполнения команд Сечение и ящик

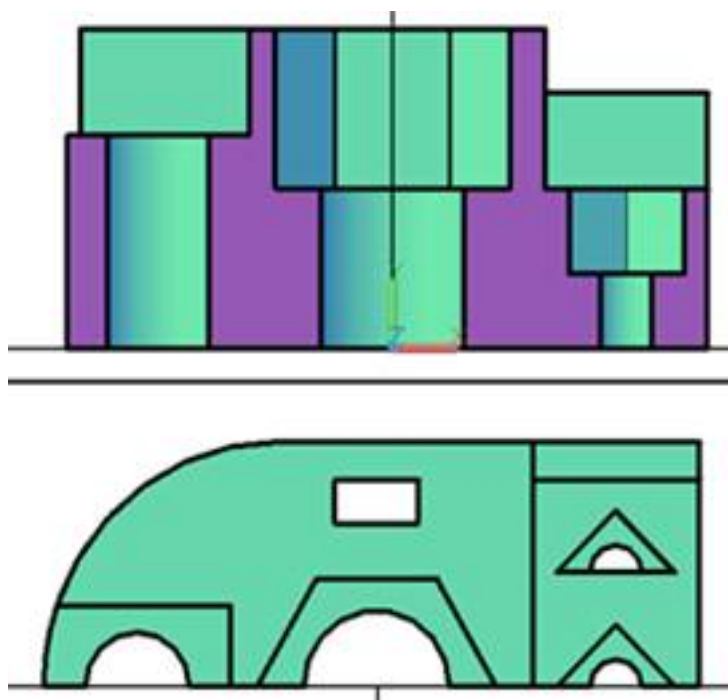


Рисунок 14. Результат построения модели ступенчатого разреза

В результате разработки данной методики для демонстрации сложных разрезов, студенты во время лекций не только получают наглядное представление изображения заданных сложных разрезов, но и при желании могут сами самостоятельно построить модель с разрезом своего варианта детали. Выполнение такого задания позволяет выполнить контроль построения разреза, способствует развитию пространственного воображения и закреплению знаний и навыков по нескольким изученным темам инженерной графики. Данная работа позволила собрать материал для последующей разработки методических указаний по рассмотренной теме.

Представленный метод изучения темы при условии ее закрепления в самостоятельной работе дает возможность компенсировать существенные пробелы средней школы в области графики. Кроме того, студенты получают возможность развить качества, необходимые для будущей профессиональной деятельности в условиях высокой конкуренции на рынке труда согласно современным требованиям работодателей.

Список литературы:

1. Левицкий И.Н., Селинский А.В., Сергеева И.В. Разработка демонстрационной модели построения ломаного разреза. – Москва, апрель 2015 г., Молодежный научный форум: технические и математические науки, XI студенческая международная заочная научно-практическая конференция – 5 с.
2. Орлов А. AutoCAD 2014. – Санкт-Петербург: «Питер», 2014. – 384 с.
3. Сорокоумова Е.А. Педагогическая психология: Краткий курс. – Санкт-Петербург: «Питер», 2009. – 176 с.