

УДК 378.147+514.182

## **СОЗДАНИЕ ЭЛЕКТРОННЫХ ДИДАКТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ СТУДЕНТОВ К УЧАСТИЮ В ОЛИМПИАДАХ И КОНКУРСАХ**

Третьяков Д. В., студент гр. СМТ-212, II курс  
Чижменко Р. И., студент гр. СМТ-212, II курс  
Научный руководитель: Сергеева И.А., старший преподаватель.  
Сибирский государственный университет путей сообщения  
г. Новосибирск

Начертательная геометрия относится к фундаментальным наукам и занимается вопросами отображения трёхмерных объектов окружающего мира на двумерном листе чертежа (экране монитора). Данная наука сложилась в результате поиска способов построения плоских изображений с минимальным искажением. При помощи законов и теорем начертательной геометрии можно решать различные пространственные задачи: метрические, позиционные, комбинированные.

Начертательная геометрия изучается студентами технических вузов на первом курсе. Из-за сложности восприятия плоских изображений трехмерных объектов многие студенты испытывают трудности в освоении данной дисциплины, так как требуется достаточно развитое пространственное мышление и определённый уровень геометро-графической подготовки. Для облегчения восприятия и запуска процесса пространственного мышления преподаватели на занятиях используют дидактические средства наглядности. Наглядность, как дидактический принцип, предполагает создание у обучающихся образа изучаемого объекта или действия с целью формирования у них знаний, умений и навыков. Этот принцип был впервые сформулирован Я. А. Каменским, а в дальнейшем развит И. Г. Песталоцци, К. Д. Ушинским и другими педагогами. При традиционном обучении начертательной геометрии (мел-доска) используются натуральные и изобразительные наглядные пособия. К натуральным средствам наглядности относятся модели, макеты, реальные предметы (например, сборочные единицы). К изобразительным – плакаты. Внедрение компьютерных технологий и средств мультимедиа, а в дальнейшем – цифровизация системы образования – открыли большие возможности для сопровождения учебного процесса. Появились лекции-демонстрации, электронные плакаты, электронные модели и тренажеры. Преподаватели кафедры «Графика» Сибирского государственного университета путей сообщения (СГУПС) активно используют возможности цифровых технологий в процессе обучения графическим дисциплинам, в частности - при создании средств наглядности [1,2,3,4]. На занятиях при решении задач студентам демонстрируют

электронные модели, которые можно исследовать – рассмотреть со всех сторон, рассечь, скрыть некоторые элементы, при помощи введенных переменных изменить условие задачи для дальнейшего анализа. Применение данных дидактических средств наглядности облегчает процесс пространственного представления, помогает в решении задач, особенно повышенной сложности.

На кафедре проводится подготовка студентов к участию в конкурсах и олимпиадах. Олимпиадные и конкурсные задания имеют высокий уровень сложности. При этом для решения необходимо дополнительно изучать отдельные разделы начертательной геометрии, а также иметь навыки решения комбинированных задач. Опираясь на некоторый опыт, полученный на занятиях по подготовке к участию в олимпиадах и конкурсах, авторами предпринята попытка создания методического сопровождения таких занятий трехмерными электронными моделями для облегчения восприятия и анализа полученного решения. Электронные модели планируется разместить в электронном учебно-методическом комплексе дисциплины и использовать в дальнейшей работе. Так как задачи сложны в восприятии, имеют много построений, то трехмерные модели помогут проанализировать исходное условие задачи, мысленно представить ход решений и результат. Подготовка к конкурсам осуществлялась, в основном, по источнику [5]. Авторами было выбрано несколько задач, которые были решены на плоскости (построены эшюры) и затем созданы электронные модели.

На рисунке 1,а представлена задача, в которой необходимо построить прямую с началом в точке А и пересекающую скрещивающиеся отрезки ВС и ED [5, с.78-79]. На рисунке 1,б показано решение данной задачи на эшюре при помощи плоскости-посредника  $\alpha$ .

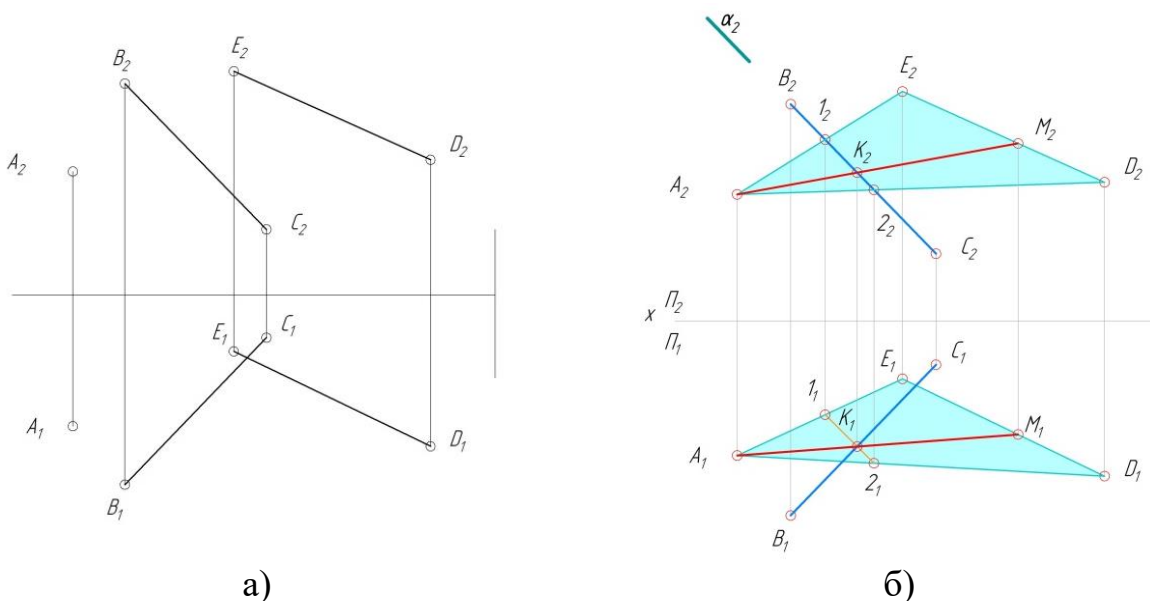


Рисунок 1. а) условие задачи, б) эшюр решения

Затем была создана электронная модель, которая представлена на рисунке 2.

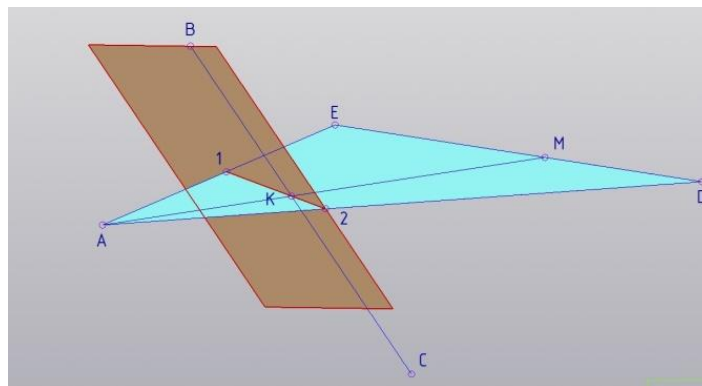


Рисунок 2. Электронная модель решения задачи

В следующей задаче [5, с.173] необходимо построить проекции сферы, касательную к двугранному углу и с центром, расположенным на прямой АВ. При решении данной задачи использовался способ преобразования чертежа – замена плоскостей проекций. Условие и решение задачи показаны на рисунке 3 а, б.

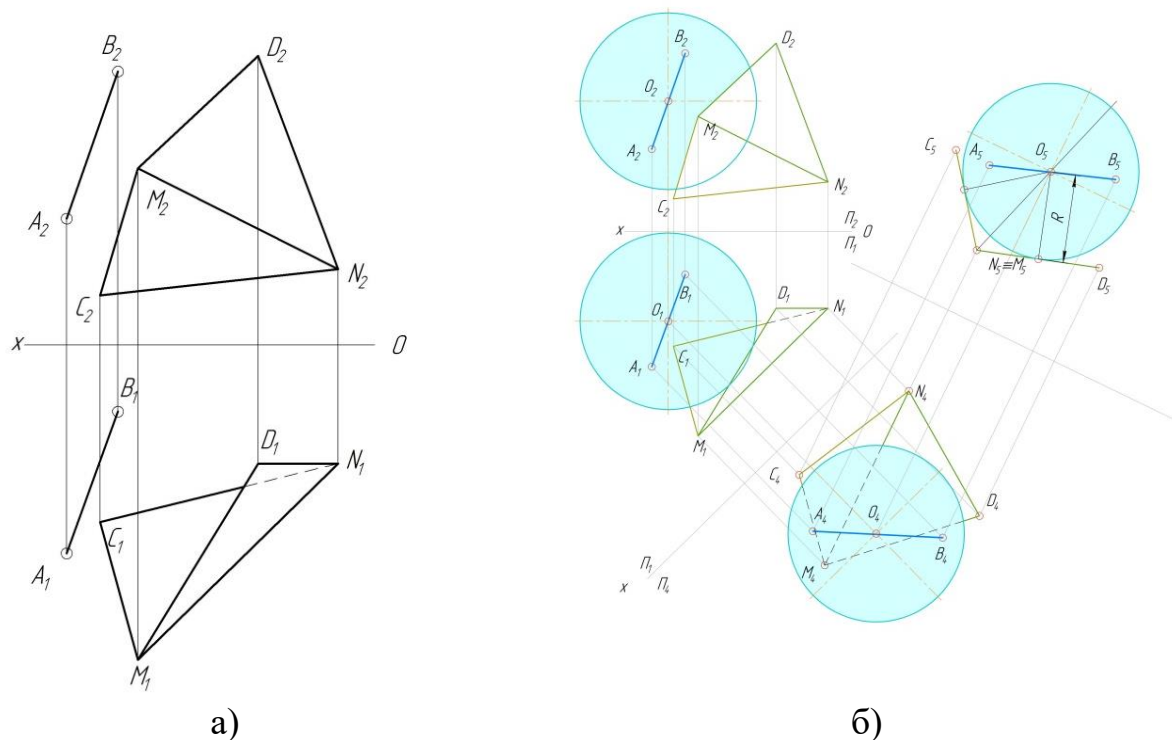


Рисунок 3. а) условие задачи, б) эпюр решения

Как видно из рисунка 3, решение задачи довольно громоздко. Трехмерная электронная модель поможет студентам визуализировать пространственный образ геометрических объектов (см. рис.4).

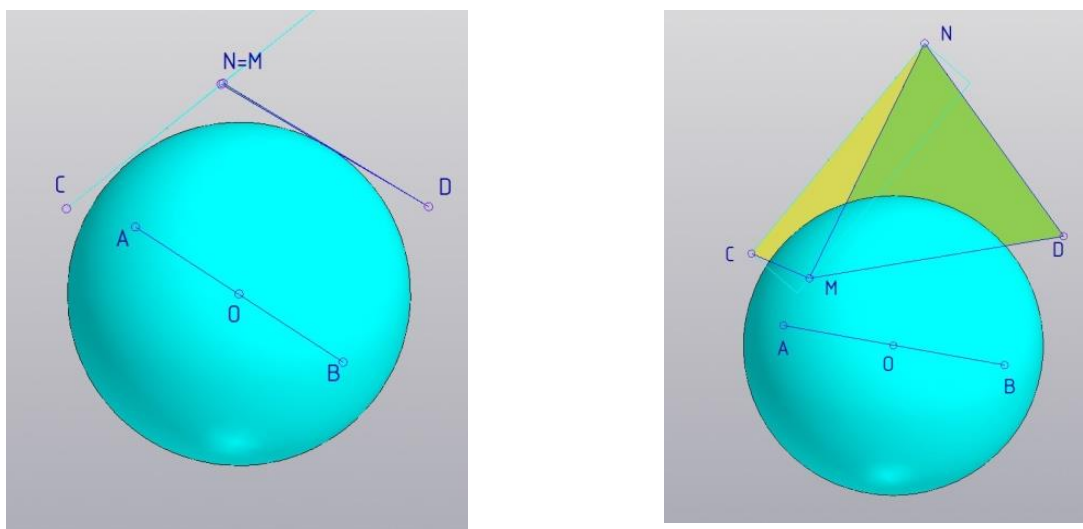


Рисунок 4. Электронная модель решения задачи

В другой задаче [5, с.165-168] необходимо построить проекции прямого кругового конуса. Основание конуса находится в одной из плоскостей двухгранного угла, а вторая грань данного угла касается боковой поверхности конуса. Как и в задачи со сферой, при решении был использован способ замены плоскостей проекций. Условие задачи и ее решение на эпюре показаны на рисунке 5. Электронная модель решения показана на рисунке 6.

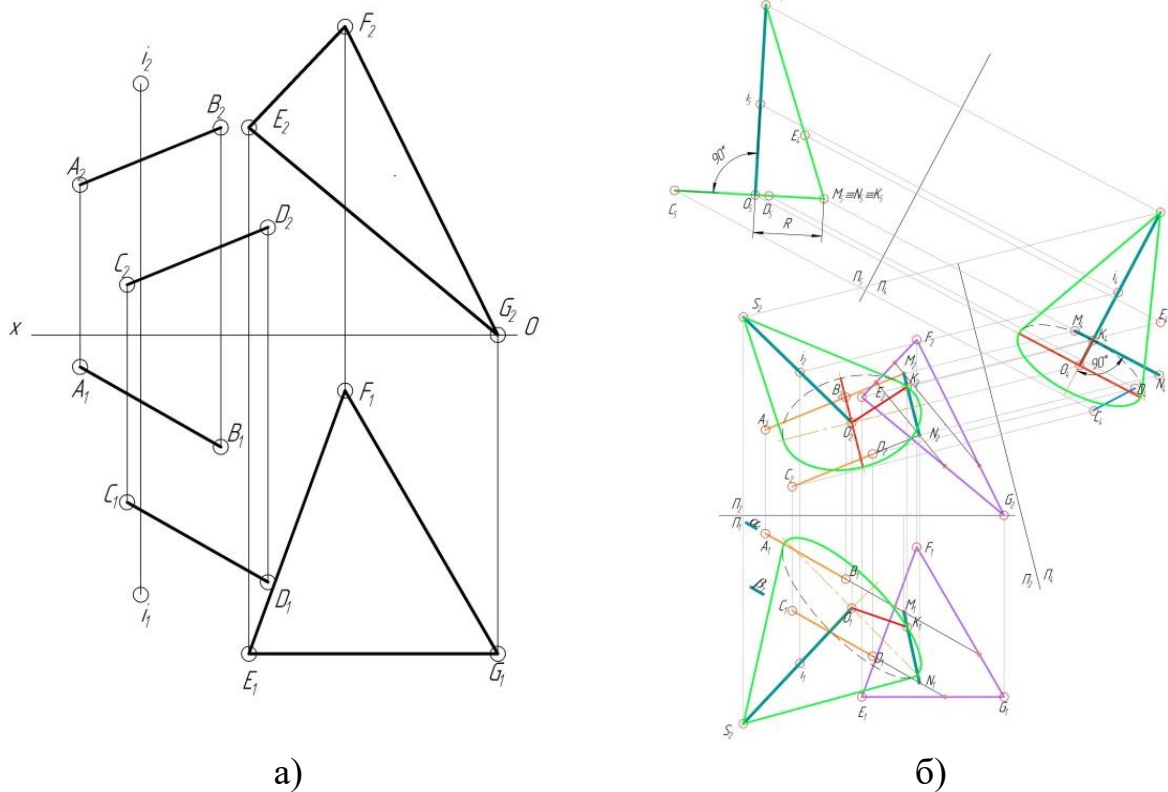


Рисунок 5. а) условие задачи, б) эпюр решения

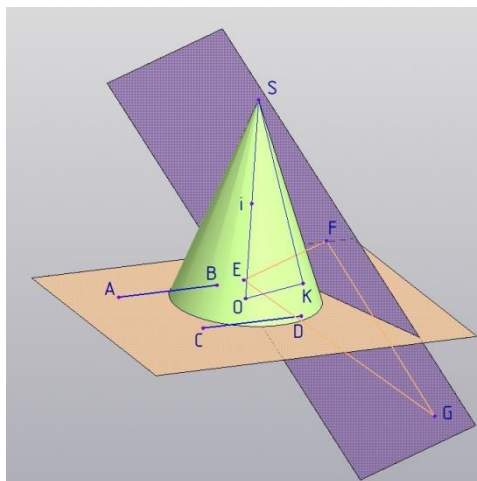


Рисунок 6. Электронная модель решенной задачи

Плоские изображения (проекции), построенные методом ортогонального проецирования, обладают низкой наглядностью. Решение задач повышенной трудности требуют множества построений, что также затрудняет восприятие и понимание содержания эшюра. Дидактические средства наглядности в виде электронных трехмерных моделей решенных задач позволяют запустить процесс восприятия графической информации и процесс пространственного мышления. Арсенал таких моделей позволит качественно проводить подготовку обучающихся к конкурсам и олимпиадам различного уровня.

### Список литературы:

1. Болбат О. Б., Андриюшина Т. В. Использование электронных учебных пособий в образовательном процессе // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. 2021. № 2-1(53). С. 91-95
2. Петухова А.В., Болбат О.Б., Андриюшина Т.В. Теория и практика разработки мультимедиа ресурсов по графическим дисциплинам: монография. Новосибирск: Изд-во СГУПС, 2018. 76 с.
- Петухова А.В. Визуальный контент дисциплины: формы и подходы к разработке // Актуальные проблемы совершенствования высшего образования: тезисы докладов XIV Всероссийской научно-методической конференции (Ярославль, 31 марта 2020 г.). Ярославль: Филигрань, 2020. С. 248-250
3. Сергеева И.А., Петухова А.В. Инженерно-графическая подготовка студентов в условиях компьютеризации обучения // Интернет-журнал «Наукovedение». 2014. №3(22). [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://naukovedenie.ru/PDF/107PVN314.pdf>, свободный. – (дата обращения 23.03.2024)
4. Гордон В.О., Иванов Ю.Б., Солнцева Т.Е. Сборник задач по курсу начертательной геометрии. М.: Наука, 1977. 352 с.