

2. Строим проекцию окружности пересечения сферы – посредника и конуса – C2-C2.
3. На пересечении построенных проекций B2-B2' и C2-C2' определяем совпадающие точки 12=22, принадлежащие искомой линии пересечения заданных поверхностей.
4. Повторив предыдущие построения для вспомогательных плоскостей F2 и K2, найдем точки 34= 42.
5. Соединяем точки E2, 32, 12 и M2 во фронтальной плоскости видимой плавной кривой.
6. Находим горизонтальные проекции точек из принадлежности поверхности конуса и соединяем, с учетом видимости, плавной кривой линией.

Для лучшей визуализации линии пересечения была создана трехмерная модель заданных геометрических объектов с использованием программы AutoCAD, показана на рисунке 2

Таким образом, был рассмотрен алгоритм определения проекций точек линии пересечения поверхностей методом эксцентрических сфер. Основным преимуществом графического построения является последовательное получение проекций точек, что невозможно сделать в специализированных программах. А изучение и использование методов начертательной геометрии способствует развитию абстрактного и логического мышления.

Список использованных источников:

1. Фролов С.А. Начертательная геометрия: Учебник. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.:ИНФРА-М, 2007. – 286 с.
2. [http://fet.mrsu.ru/text/distance/books/Engineering\\_graphics/aster/gl4\\_1-4.htm](http://fet.mrsu.ru/text/distance/books/Engineering_graphics/aster/gl4_1-4.htm)

## ПРОСТАЯ КОМПЬЮТЕРНАЯ ИГРА ПО РАЗВИТИЮ ПРОСТРАНСТВЕННОГО МЫШЛЕНИЯ

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники  
г. Минск, Республика Беларусь*

*Каленкевич А.С., Журавлева М.В.*

*Дубовец В.Д. - канд. техн. наук, доцент*

В работе предложен способ развития пространственного мышления с использованием графической модели простейшего геометрического объекта.

Известно, что догадка, ведущая к открытию, невозможна без воображения. Пространственное мышление - вид умственной деятельности, обеспечивающей создание пространственных образов и оперирование ими в процессе решения практических и теоретических задач. Инженер не справится с разнообразными задачами проектирования машин, если его пространственное мышление не сформировано. Конструктор должен иметь на соответствующем этапе проектирования отчетливый мысленный образ создаваемой машины, который он затем представляет в виде чертежа.

Уровень профессиональной подготовленности в большей степени определяется объемом знаний, навыков, необходимых для технически грамотного представления любой информации средствами графики. Эти качества должны быть заложены при изучении графических дисциплин всего образовательного маршрута: дошкольное образование - школа - вуз. В реальной практике (игровой, учебной, профессиональной) пространственное мышление всегда включено в решение различных задач. Все виды деятельности, где необходимо анализировать пространственные свойства и отношения, трансформировать исходные структуры и создавать новые, - все это делается при помощи пространственного мышления. А если конкретно, то для большей части инженерно-технических специальностей, архитекторов и дизайнеров, модельеров, стилистов и многие другие профессий необходимо хорошее пространственное мышление. ВСЕ, кто создает, изменяет пространственные объекты, действует внутри них, - все они обязаны владеть этим инструментом.

Пространственное мышление необходимо развивать с самого детства. Этой точки зрения придерживаются многие прогрессивные тестологи, которые разрабатывают новые конструкции тестовых методик. Но проблема заключается не только в плохом развитии пространственного мышления, но и в том, что многие студенты и школьники не хотят его развивать. То есть необходимо не только придумать методику развития, но и как-то заинтересовать студентов и школьников.

Решение задач или какие-то тесты обычно не интересуют учащихся, поэтому мы решили написать простую игру для развития воображения. Работать в данной программе достаточно просто, поэтому ее могут использовать не только студенты, но и ученики начальных классов. Суть игры заключается в построении третьего вида простой детали по двум другим ее видам. В ВУЗах дают достаточно сложные детали, с которыми студенты зачастую не справляются, поэтому им необходимо поработать в данной программе, чтобы разобратся для начала с простыми деталями, а затем перейти к сложным. Пользователь строит третий вид, а программа проверяет, правильно ли он это сделал, если да – загорается зеленый свет, если нет – красный. В этой игре хорошо развивается воображение и фантазия, так как вариантов третьего виде может быть большое количество. В данный момент построено 173 вида слева. Время в игре ограниченное. Также количество правильных и неправильных вариантов подсчитывается. Именно поэтому

данную программу смогут использовать не только учащиеся, но и преподаватели, чтобы проверить уровень развития пространственного мышления и оценить его по количеству правильных построений.

Для начала необходимо запустить программу. Приложение состоит из трех графических окон и кнопок. В левом верхнем графическом окне располагается вид спереди, в левом нижнем графическом окне расположен вид сверху. В третьем графическом окне пользователь может сам построить третий вид. Также в программе есть необходимые кнопки, с помощью которых можно отменить последнее действие (кнопка «Отмена»), очистить графическое окно (кнопка «Очистить»), а также проверить вид (кнопка «Проверить»). Теперь пользователь может начертить третий вид, а затем нажать кнопку для проверки. Если загорается зеленый свет, вид построен правильно. Если красный – означает, что пользователь допустил ошибку.

В будущем мы планируем доработать программу для работы с объемными деталями, чтобы пользователь смог перейти на более сложный уровень, когда хорошо освоит работу с построением третьего вида. Из множества объемных фигур (параллелепипед, куб, призма, шар и другие) он должен будет составить объемный вид детали, имея два вида детали.

В дальнейшем будут добавлены работы с разными деталями для еще большего развития пространственного воображения.

Мы надеемся, что наша программа поможет улучшить уровень развития пространственного мышления. В дальнейшем возможности игры будут расширены за счет добавления разных типов исходных деталей и их графических моделей.

Таким образом, предложен способ и разработана программа простой компьютерной игры, позволяющей пользователю развить пространственное мышление, а преподавателям оценить уровень его развития.

## ВИЗУАЛИЗАЦИЯ В AUTODESK INVENTOR

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники  
г. Минск, Республика Беларусь*

*Кузнецов В. В., Калиновский Д.В., Молчан А.В.*

*Киселевский О.С. – канд. техн. наук, доцент*

В данной работе представлено исследование визуализации пакета Autodesk Inventor. Актуальностью данного исследования служит удобство предоставления для пользователя разработок, которые по своему виду будут максимально приближаться к реальности.

Профессиональные пакеты для рендеринга и дизайнерских целей являются слишком дорогостоящими для совмещения с пакетами инженерного проектирования, поэтому целью данной статьи является исследовать и раскрыть возможности и недостатки визуализации пакета программы. А именно будут рассматриваться основы рендеринга, т.е. процесс получения высоко реалистичного изображения.

Визуализация – очень важный раздел в компьютерной графике, позволяющий получить отображение каких-либо объектов, которые будут максимально приближены к реальности и более доступны и понятны для пользователя.

Основа рендеринга в Autodesk Inventor достигается с помощью создания собственных стилей установки теней, настройка текстур, направлением источника света, изменением цветокоррекции, а также имеется возможность для создания собственных настроек пользователя.

На рис. 1, можно увидеть готовую деталь, в которой не происходило никаких изменений в отображении изображения детали.



Рис.1– Деталь до рендеринга



Рис.2 – Деталь после рендеринга

На рис.2, можно заметить преобразование той же детали(“колесо”), с помощью рендеринга, а именно в данном случае были применены: постановка фона, установка источника света,