

ОБУЧЕНИЕ ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ДОВУЗОВСКИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЯХ

Чемпинский Л.А.

Самарский университет, г. Самара, chempinskiy.la@ssau.ru

Ключевые слова: авторская программа, геометрическое моделирование, компьютерная графика, метод проектов, реализация обучения.

Объемное геометрическое моделирование позволяет создавать в автоматизированном режиме геометрические модели. Объемные модели изделий более естественны для восприятия человеком, живущем в «объемном» мире, поэтому начинать изучение графического языка в школе, на наш взгляд, следует с него.

Реализация проектной деятельности учащихся с использованием компьютера требует изучения основ геометрического моделирования с учетом следующих положений:

- основой курса геометрического моделирования является обучение школьников методам получения геометрических моделей реальных объектов. Работы с творческим содержанием должны использоваться при изучении всех разделов курса;

- геометрическое компьютерное моделирование физически существующих объектов неотделимо от развития мышления школьников. Средствами компьютерного геометрического моделирования у школьников успешно формируется аналитические и созидательные компоненты творческого мышления;

- при подборе и составлении учебных заданий важно следить за тем, чтобы их содержание моделировало элементы деятельности специалистов, а графические работы имели прототипами реально существующие объекты.

- изучение основ геометрического компьютерного моделирования плоских и объёмных объектов является необходимым условием дальнейшего обучения учащихся использованию новых информационных технологий в современном проектировании, конструировании и промышленном производстве;

- углублению знаний по геометрическому компьютерному моделированию способствуют сведения по основам программирования геометрических объектов и сведения о современных технических средствах и методах изготовления деталей по их геометрическим моделям.

3D моделирование, развивая, в первую очередь, пространственные представления школьников, способствует более глубокому освоению таких предметов как геометрия, технология и пр., позволяя решать, в том числе, вопросы ранней профориентации.

В качестве примера приведем краткое содержание авторской программы курса «Теория и практика компьютерного моделирования», по которой в период 1998 – 2001 г.г. проводилось обучение школьников всех параллелей в музыкально-математической гимназии № 2 г. Самары [1].

Курс условно разбит на четыре части: геометрическое моделирование, компьютерная графика, основы программирования изображений геометрических объектов, технические средства и методы изготовления изделий. Первый блок изучали в пятом и шестом классах (3 семестра), второй – в шестом и седьмом (3 семестра), третий – в восьмых классах весь год, четвертый – в течение года в девятых.

Подготовка учащихся по аналогичным программам в более чем 10 учебных заведениях Самарской области позволила организовать и провести в то время 4 конкурса учащейся молодёжи Самарской области по технической и компьютерной графике, 3 областных научно-технических конференции учащихся, 2 олимпиады.

Начиная с 2008 г. в Тольятти ежегодно проходит межрегиональный конкурс "Компьютерная графика и её применение в производстве", в котором традиционно

принимают участие учащиеся младших, средних и старших классов в номинациях CAD (3D) моделирование и CAD/CAM моделирование и изготовление изделий.

Темы проекта учащиеся определяют сами после прохождения базовой подготовки по основам геометрического моделирования и изготовления изделий на оборудовании с ЧПУ.

В качестве примера приведён проект «Узел крепления руля велосипеда», выполненный учащимся 11 класса в 2014 г. и представленный на конкурс в г. Тольятти.

Цель проекта: практическая реализация теоретических знаний, приобретенных в процессе изучения курса «Теория и практика компьютерного моделирования».

Задачи проекта:

- анализ существующих конструкций узлов в сети Интернет;
- разработка оптимальной конструкции узла и построение ее 3D-модели;
- разработка управляющих программ для различного оборудования с ЧПУ в среде CAD/CAM/CAPP системы ADEM;
- изготовление, сборка и испытание узла на работоспособность.

Для надежного крепления двух труб близких диаметров с пересекающимися в пространстве осями желательно, чтобы корпус узла представлял собой одну деталь и фиксировался с помощью болтовых соединений (рис. 1а).

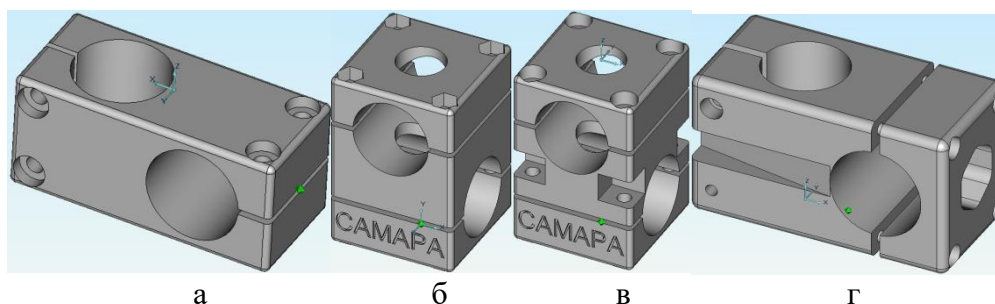


Рис. 1. Варианты конструкции узла крепления руля

Однако руль в пространстве «кривой», поэтому конструкция корпуса узла должна быть разборной и включать более одной детали. На рис. 1 также представлены конструкции узла, состоящие из трех корпусных деталей. В первом случае (рис. 1б) болты проходят насквозь. Во втором случае (рис. 1в) крепление деталей осуществляется попарно с помощью болтовых соединений. Болты должны быть прочными и позволять быстро, при необходимости в полевых условиях, собрать и разобрать конструкцию. Болты с круглой головкой и внутренним в ней шестигранником должны обеспечить не только надежное крепление деталей, но и травмобезопасность – болты и гайки должны быть утоплены. Конструкция всего узла должна быть гладкой (не содержать острых ребер и углов) и легкой. Поэтому детали необходимо изготовить не только из легкого, но прочного материала и предусмотреть возможные конструктивные облегчения. При этом они должны выглядеть эстетично и быть технологичными в изготовлении (рис. 1г).

Согласование размеров узла было осуществлено после выбора заготовки (прутка термоупрочненного дуралюминия), соответствующей размерам конструкции. Формирование окончательной геометрии торцов и продольных ребер осуществлено в процессе изготовления детали на обычном (универсальном) токарном станке, а боковых плоских поверхностей – на обычном фрезерном станке (рис. 2а). При таком подходе количество стружки и время обработки минимальны, особенно если использовать фрезу с диаметром, равным или превышающим ширину боковой поверхности, чтобы можно было обработать такую поверхность за один проход. Для того чтобы точно изготовить отверстия под болты и радиусы перехода от торцов к боковым граням узла крепления руля, а также отверстий для крепления трубчатой формы деталей велосипеда, разработаны управляющие программы перемещений органов станков с ЧПУ (рис. 2б, 2в, 2г).

На рис. 3 представлены результаты изготовления корпусных деталей и узел крепления руля в сборе на велосипеде.

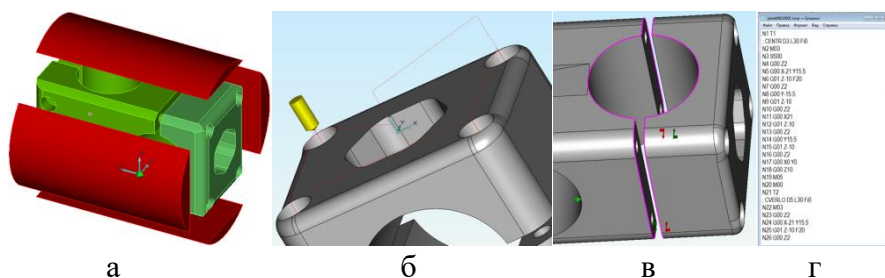


Рис. 2. Моделирование процесса изготовления деталей из прутка, траекторий движения инструмента и фрагмент управляющей программы



Рис. 3. Готовые детали и узел в сборе на велосипеде

В результате реализации проектной деятельности с использованием функций объемного твердотельного моделирования у школьников формируются начальные компетенции оптимального конструирования узлов и деталей машин, автоматизированной разработки рациональных технологических процессов изготовления деталей на современном оборудовании с ЧПУ, изготовления, доводки, сборки и испытаний готовых изделий. Процесс реализации проектов с активным участием школьников способствует осознанному выбору ими будущей профессии.

Список литературы

1. Чемпинский Л.А. К вопросу обучения основам компьютерного геометрического моделирования: материалы международной научной конференции г. Барнаул, 18–20 октября 2017 г. / Под научной редакцией М.П. Тыриной, Л.Г. Куликовой. Барнаул: АлтГПУ, 2017. С. 140-143.

Сведения об авторе

Чемпинский Леонид Андреевич, к.т.н., профессор, профессор кафедр технологий производства двигателей и инженерной графики, область научных интересов: организация, методика и практика обучения техническим дисциплинам.

TEACHING PROJECT ACTIVITIES IN PRE-UNIVERSITY EDUCATIONAL INSTITUTIONS

Chempinsky L.A.

Samara University, Samara, chempinskiy.la@ssau.ru

Keywords: author's program, geometric modeling, computer graphics, project method, learning implementation.

A program for studying the basics of geometric modeling by primary and secondary school students is presented. The results of project activities achieved by high school students are presented.