

УДК 004.92

Феоктистова Л.А., кандидат технических наук, Набережночелнинский институт ФГАОУ ВПО «Казанский (Приволжский) федеральный университет».

Мифтахов Р.Р., Набережночелнинский институт ФГАОУ ВПО «Казанский (Приволжский) федеральный университет».

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДОВ 3D МОДЕЛИРОВАНИЯ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ ПО ИНЖЕНЕРНОЙ ГРАФИКЕ

Аннотация: В работе представлены возможности применения 3D технологий при выполнении графических работ по курсу «Инженерная и компьютерная графика». Представлены примеры заданий выполняемых с использованием проектирования в среде AutoCAD.

Ключевые слова: Инженерная и компьютерная графика, AutoCAD, 3D технологии.

Среди множества известных в мире систем автоматизированного проектирования, на территории Российской Федерации наибольшее распространение получили программные продукты Autodesk (AutoCAD), Siemens (NX), Аскон (Компас).

С появлением современных систем автоматизированного проектирования (САПР) изменился и подход к проектированию изделий.

Традиционно инженер работал в двумерном пространстве (2D) и вынужден был воплощать свои идеи в плоских чертежах, сейчас у него появилась возможность созидать в трехмерном пространстве (3D). Конструирование изделий идет не от 2D - чертежа к 3D-модели изделия, а в обратном направлении – от пространственной модели к автоматически сгенерированным чертежам.

Напрашивается вывод, следует особое внимание уделить вопросу обучения студентов 3D моделированию, так как трехмерная модель становится главным носителем информации о геометрии изделия. Переход на проектирование с использованием 3D моделирования позволяет качественно улучшить уровень подготовки специалиста.

В настоящее время в высших учебных заведениях существуют различные подходы к преподаванию компьютерной графики. Первый и наиболее распространенный – это введение компьютерной графики как заключительной части курса инженерной графики. Раздел компьютерной графики, входящий в курс инженерной графики, как правило, посвящен изучению способов выполнения плоских чертежей без создания 3D - моделей, лишь для некоторых направлений построению простейших 3D -моделей. Вследствие этого, раздел курса зачастую воспринимается как дополнительный инструмент обучения.

Другой подход – выделение раздела компьютерная графика в отдельный курс.

При этом работа построена так, что продолжением освоения курса инженерной графики является изучение таких графических пакетов как AutoCAD, Компас и т.д., итогом являются работы, которые не были предусмотрены для выполнения «вручную» на чертежной бумаге. Появляется необходимость изучения 3D моделирования. Уровень овладения предметом при этом подходе к изучению компьютерной графикой достаточно высокий.

На кафедре, в качестве эксперимента, студентам первого курса, при выполнении графической работы «Проекционное черчение» было предложено использовать возможности графического пакета AutoCAD.

Раздел «Проекционное черчение» является первой ступенью обучения студентов инженерной графике. Одна из основных задач проекционного черчения: выработка навыков графического решения задач различных типов и сложности.

Решение графической задачи состоит из двух этапов. Первый этап – анализ геометрической формы предмета, выбор количества необходимых внутренних и наружных форм изображений. Второй этап – графическое поэтапное построение необходимых изображений.

По условиям задания требуется: по двум видам детали, с двумя сквозными отверстиями, построить третий. Выполнить необходимые

разрезы. Построить изображение детали в стандартной прямоугольной изометрии.

Построение вида слева (или профильного вида), у ряда студентов, вызывает затруднения, так как помимо проекционной задачи необходимо решить и позиционную – на пересечение двух поверхностей. При взаимном пересечении таких поверхностей образуются линии пересечения (линии перехода). По форме они могут быть плоскими и пространственными кривыми или ломаными линиями (рис.1).

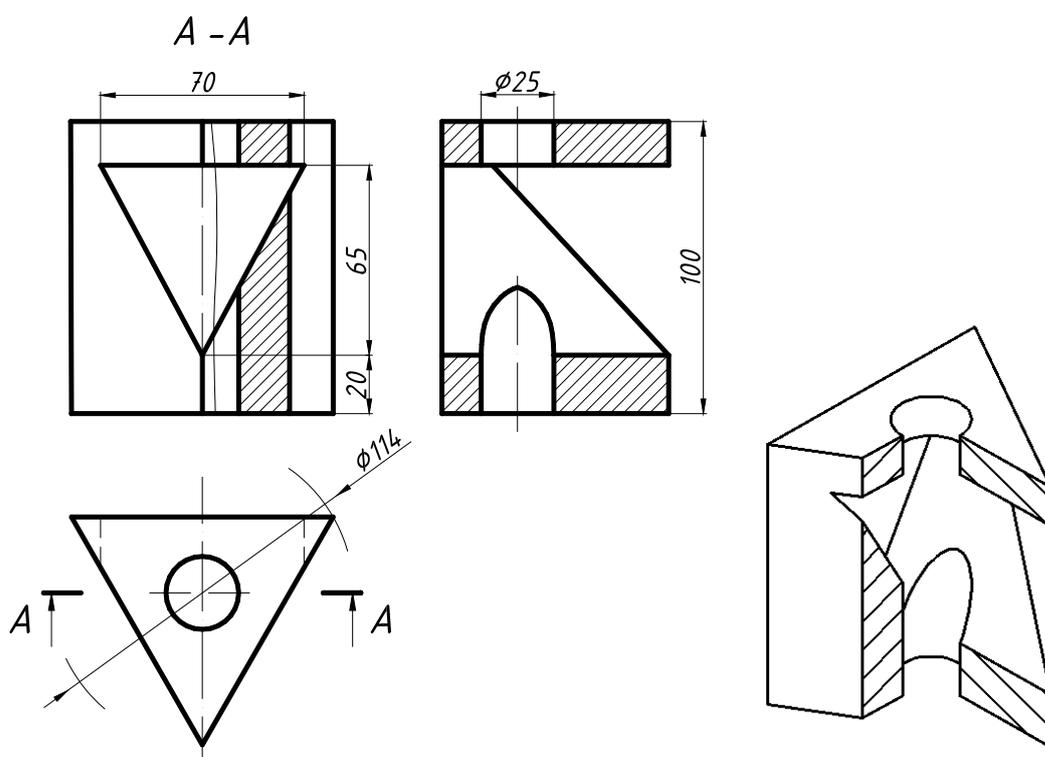


Рис. 1. Пример оформления разрезов

Использование возможностей графических пакетов для работы с трехмерной графикой, помогает студенту увидеть не только форму сложных объемных геометрических фигур, но и линию их пересечения. Используя определенные команды визуализации, у студента появляется возможность рассмотреть геометрические фигуры со всех сторон, проанализировать конструктивные особенности детали (рис.2). В результате, это облегчает студенту решение поставленной задачи.

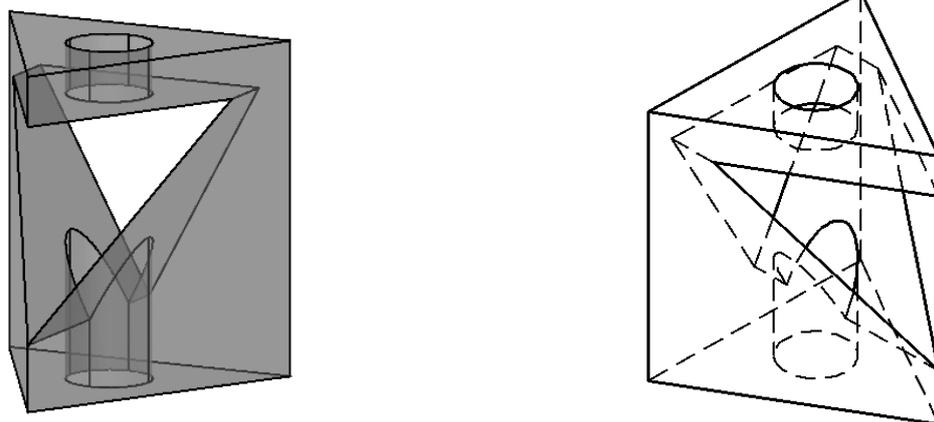


Рис.2. 3D модель детали

В качестве второго примера использования 3D моделирования в среде AutoCAD приводится графическая работа «Сборочный чертеж».

Сборочным чертежом (СБ) в соответствии с ГОСТ 2.102–68 называется документ, содержащий изображение сборочной единицы и другие данные, необходимые для ее сборки и контроля (рис.3).

Графическая работа «Сборочный чертеж» выполняется студентами при изучении цикла «Инженерная графика». Традиционно, в качестве исходного задания служит чертеж общего вида (ВО) изделия, на основе которого разрабатывается сборочный чертеж (СБ) и составляется спецификация. При таком подходе студенты, зачастую, механически перечерчивают задание, особо не вникая в конструкцию изделия.

В курсе «Компьютерная графика» графическую работу «Сборочный чертеж» было предложено выполнить, используя инструменты 3D-моделирования. К моменту выполнения этого задания, студенты уже имеют навыки работы с графическим пакетом AutoCAD.

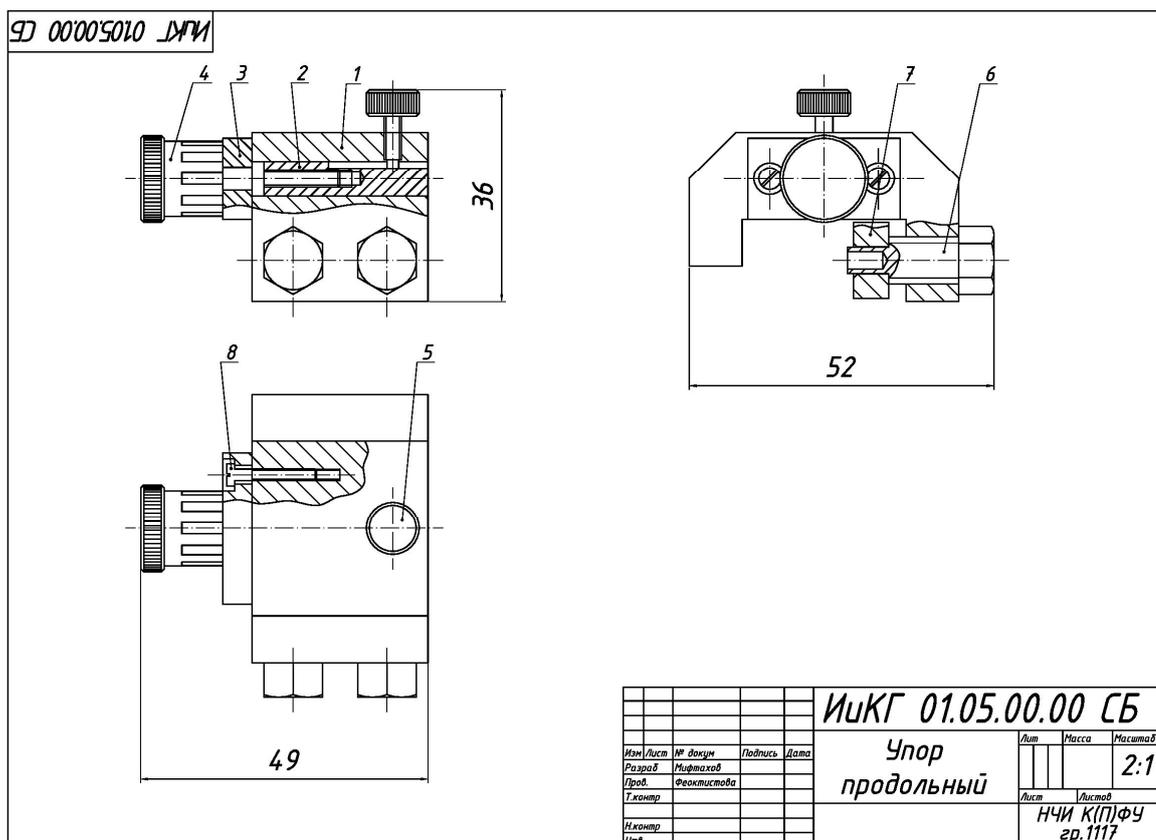


Рис.3. Сборочный чертеж

Сборка состоит из четырех-пяти оригинальных деталей: корпуса, опор, втулок, вала и т.д.

Работа делится на два этапа:

1 этап: Создаются 3D-модели деталей, входящих в изделие.

На данном этапе работы студенту приходится использовать не только базовые приемы компьютерной графики, создавая 3D-модели деталей (рис.4,а), но и обращаться к справочным материалам. Например, оригинальная деталь может состоять из таких элементов, как фаска, шпоночный паз, проточка и т.д., формы и размеры, которых стандартизованы.

2 этап: Создаётся 3D-модель сборочной единицы.

На этом этапе, используя команды «Копирования», «Перемещения», «Вставки», производится вставка отдельных деталей на ту деталь (корпус), к

которой наиболее рационально присоединять другие детали, аналогично процессу реальной сборки (рис.4,б).

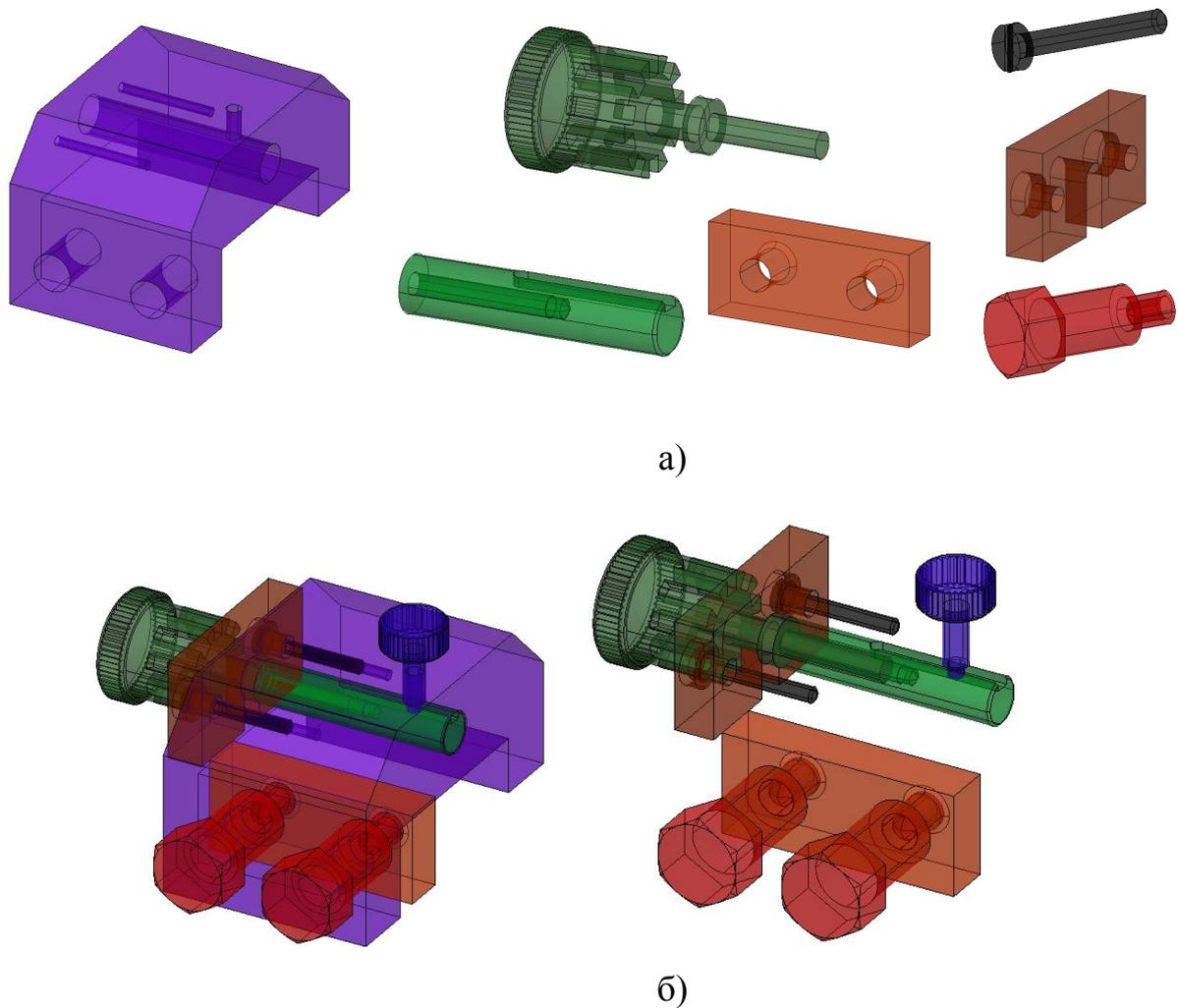


Рис. 4. 3D модели деталей и сборочной единицы

При работе над заданием студентам рекомендуется воспользоваться панелью инструментов «Слой». Детали выполняются в отдельных слоях, чтобы в процессе работы ими можно было удобнее оперировать. Каждому слою присваивается имя, например: «Корпус», «Винт».

Панель инструментов «Слой» имеет возможность замораживания (выключения), когда ряд второстепенных в данный момент объектов (в нашем случае деталей) можно, не удаляя, сделать невидимыми, что позволит успешнее работать с основными объектами (рис.4,б).

Следует отметить важность использования компьютерной графики с позиции мотивации студентов. Они с удовольствием выполняют упражнения и решают задачи с помощью графических пакетов и с легкостью обретают навыки работы в этих системах.

Выводы

1. Полученные знания и приобретенные практические навыки работы с пакетом AutoCAD дают возможность студентам на достаточно высоком уровне выполнять графические работы по различным учебным дисциплинам, в курсовых работах, дипломных проектах, а также в дальнейшей профессиональной деятельности повышать их квалификацию, как технических специалистов.

2. Студенты, изучающие дисциплину «Инженерная графика» по данным методикам, имеют возможность успешно участвовать в научных конференциях и олимпиадах по 3D моделированию и компьютерной графике.

Литература

1. Большаков В.П. 3D-моделирование в AutoCAD, КОМПАС – 3D, SolidWorks, Inventor (+DVD): учебный курс/ В.П. Большаков, А.Л. Бочков. – СПб.: Питер, 2011. – 336 с. + (+DVD):ил. – Библиограф : с. 332. - ISBN 978-5-49807-774-1.
2. Миронов Б.Г. Инженерная и компьютерная графика./ Б.Г.Миронов, Р.С.Миронова, Д.А.Пяткина, А.А.Пузииков. - М.: Высшая школа, 2004. - 334 с.
3. Феоктистова Л.А. Применение средств компьютерной графики при изучении курса «Инженерная графика»// Естественные и технические науки. - Москва, 2014. - №11-12. - С. 199-201.

Feoktistova L.A., candidate of technical sciences, Naberezhnye Chelny Institute of Kazan (Volga region) Federal University.

Miftakhov R.R., Naberezhnye Chelny Institute of Kazan (Volga region) Federal University.

METHODS OF USING 3D MODELING IN EDUCATIONAL PROCESS IN ENGINEERING GRAPHICS

Abstract: This paper presents the possibility of using 3D technology in the performance of graphic works for the course "Engineering and Computer Graphics". Are examples of tasks performed using the design in an environment AutoCAD.

Key words: Engineering and Computer Graphics, AutoCAD, 3D technology.