

управления качеством функционирования информационных интеллектуальных агентов с динамической синхронизацией их действий в крупномасштабных сетях.

Список литературы

1. *Птицын А.В., Птицына Л.К.* Аналитическое моделирование комплексных систем защиты информации [Текст] / А. В. Птицын, Л. К. Птицына. – Гамбург. Saarbrücken: LAP LAMBERT Academic Publishing, 2012. – 293 с.
2. *Птицына Л.К.* Разработка системно-аналитического ядра информационных интеллектуальных агентов с динамической синхронизацией их действий / Л. К. Птицына А. А. Лебедева // Актуальные проблемы инфотелекоммуникаций в науке и образовании. III Международная научно-техническая и научно-методическая конференция: сб. научных статей / под ред. С. М. Доценко, сост. А. Г. Владыко, Е. А. Аникевич, Л. М. Минаков. – СПб.: Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича. – Санкт-Петербург, 2014. – С. 505-509.

УДК 621.513

Л.А. Старостина, Ю.В. Шляхова ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ 3D – ПЕЧАТИ В ФОРМИРОВАНИИ ИНФОРМАЦИОННОЙ ГРАМОТНОСТИ УЧАЩИХСЯ

Старостина Людмила Алексеевна

StarostinaLA@mpei.ru

Шляхова Юлия Владимировна

Ulenochka50@mail.ru

ФБГОУ «Национальный исследовательский университет» МЭИ, Россия, г. Москва

THE USE OF 3D TECHNOLOGY-PRINTING IN THE FORMATION OF STUDENTS' INFORMATION LITERACY

Starostina Ludmila Alekseevna

Shlyahova Julia Vladimirovna

National Research University MEI, Russia, Moscow

***Аннотация.** В статье описана методика использования новой современной технологии 3D печати в учебных заведениях, таких как институт и школа, приводится пример использования данной методики при изучении курса компьютерной графики.*

***Abstract.** The article explains how to use the new 3D printing technologies in educational institutions, such as the Institute and school, is an example of using this method for the course of computer graphics.*

***Ключевые слова:** 3D печать; 3D принтеры; твердотельные модели.*

***Keywords:** 3D printing; 3D printers; solid models.*

3D – печать — это процесс создания твердых трехмерных объектов любой формы из цифровой компьютерной модели. Эта технология находит широкое применение при создании

предварительных образцов, быстром прототипировании и использовании для полноценного производства, о чем свидетельствует большое число публикаций в Интернете.

Что дает технология 3D – печати? По сути 3D принтер - это станок с числовым программным управлением (ЧПУ), но принцип получения объекта на нем полностью противоположный по отношению к традиционным станкам с ЧПУ. Если на станке с ЧПУ нужный объект получается старыми субтрактивными технологиями, то есть удалением лишнего из «болванки», в 3 D – печати используется аддитивный подход, то есть послойное наращивание. По своей технологии 3D принтеры делятся на группы, к одной группе относят принтеры, которые выдавливают, распыляют или выпрыскивают вещества (материалы), посредством которых осуществляется печать. К другой группе относят принтеры, где материалы спекают и склеивают. В любом случае порядок использования 3D печати можно описать следующими шагами [2]:

- Создание 3D модели в любой системе автоматизированного проектирования (CAD) или программном пакете, позволяющем 3D моделирование;
- Получение STL файла созданной модели, который содержит двоичное описание модели;
- Коррекция дефектов модели, если таковые возникли, при помощи специальных программ или языков;
- Получение с помощью программ слайсеров (обычно, поставляются вместе с принтером) по STL файлу G кода, привязанного к конкретному принтеру, и содержащему команды управления элементами принтера, а также учитывающему качественные характеристики печати. Одновременно программа слайсер осуществляет нарезку объекта по слоям. Толщина слоя и их число определяет необходимое количество расходного материала для печати и время печати.

При печати объектов, в зависимости от конкретной задачи приходится решать различные проблемы, которые требуют понимания принципов печати и хорошего знания области моделирования. Например, если объекты, которые необходимо напечатать, содержат тонкие нависающие элементы (крыло макета самолета) или объекты, находящиеся внутри емкостей, то в печатаемые объекты включают специальные элементы - поддержки. Для расстановки поддержек в программах слайсерах есть специальный режим, который позволяет расставлять поддержки автоматически. По окончании печати поддержки вымываются специальными растворами. Понятно, что это требует дополнительных расходов на материал печати, поэтому для опытных пользователей существуют программы, которые позволяют расставлять или корректировать поддержки в ручном режиме.

Программа слайсер содержит область для визуализации модели. В такой области модель можно расположить в нужной ориентации и, если допускает постановка задачи, объект масштабировать. Многие принтеры отличаются размером области визуализации модели, например, для первых принтеров это был куб со стороной 20 сантиметров, по мере увеличения областей использования 3D принтеров этого объема стало недостаточно. В настоящее время появились технологии, которые позволяют печатать объекты до 6 метров [2]. Однако, для пользователей, которые не могут позволить себе иметь принтер громадных размеров, например, не позволяют производственное помещение или финансовое состояние фирмы (такой принтер может стоить порядка 40 тыс. долларов) возникает задача разрезания объекта

на части. Эта задача также может быть решена [3]. 3DPrintTech - новая программа для моделирования и печати больших объектов. Программа 3DPrintTech 2.0 представляет собой плагин для 3D-моделирования, совместимый с системой Autodesk Inventor 2014, AutoCAD 2014 и SolidWorks 2014. Принцип работы программы заключается в том, что она делит большие 3D-модели на кусочки поменьше, которые потом соединяются между собой специальными 3D-печатными коннекторами. Пользователь может подправить коннекторы по своему усмотрению. Программа берет все кусочки объекта и автоматически размещает их на платформе 3D-принтера, чтобы распечатать все сразу за один сеанс. Программа 3DPrintTech располагает отдельные элементы объекта на платформе, пока не очень понятно, как именно коннекторы скрепляют отдельные части изделия, и не нужно ли его склеивать.

Эта новая современная технология 3D печати может существенно повлиять на развитие производства, поэтому ее надо изучать и применять не только в институтах при подготовке специалистов широкого профиля, но при возможности и в школах. Например, в курсе «Автоматизация конструкторского и технологического проектирования», который читается автором, студенты знакомятся с технологиями и принципами работы 3D принтеров и областями их использования. Узнают о существующем программном обеспечении для сопровождения печати, порядке работы с программами. В курсе по изучению методов моделирования объектов, читаемом на нашей кафедре, студенты учатся создавать объемные модели. Так, например, при изучении методов твердотельного моделирования, полученный при моделировании объект может быть напечатан на принтере и учащийся увидит прототип будущего изделия, который им разработан. На кафедре инженерной графики нашего института свой 3D принтер планируют использовать на курсах повышения квалификации специалистов при изучении системы Автокад, чтобы расширить круг рассматриваемых задач и рассматривать возможность создания прототипов. В лаборатории Fablab лицея при МЭИ, где автор преподает, также есть 3D принтер, где учащиеся занимающиеся решением задач, связанных с робототехникой, могут получать некоторые детали с помощью 3D печати. Как уже упоминалось, первым шагом на пути создания детали в материале, например, из пластмассы, является объемное моделирование. Создать модель объекта можно, например, при выполнении практической работы на Автокаде. Целью работы является создание твердотельных моделей на основе базовых тел и тел вращения, а также изучение особенностей нанесения размеров на чертеж в трехмерном пространстве[1].

Построение трехмерных объектов затруднительно без анализа их формы и структуры, поэтому предварительно следует мысленно расчленить сложные геометрические тела на простые. При этом определяют их связи и относительное расположение. Такой способ анализа формы называется декомпозицией. На его основе рассмотрим пример построения трехмерной модели детали на рис.1 и рис. 2 изображены исходная деталь и ее декомпозиция.

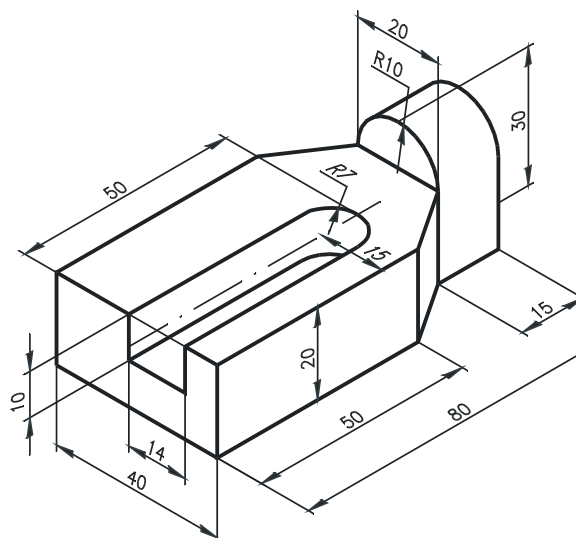


Рис.1. Исходная деталь.

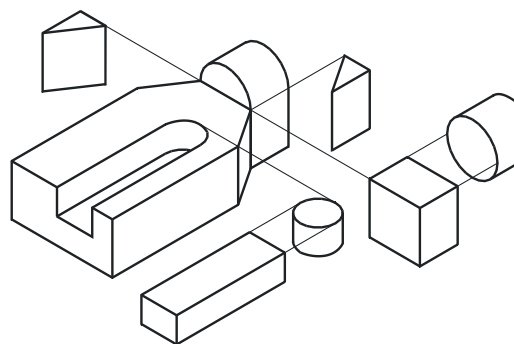


Рис.2. Декомпозиция детали.

Для наглядного изображения объектов выбрать изометрическую проекцию.

Построить параллелепипед.

Команда: ЯЩИК (Рис.3)

Центр/Угол ящика: любая точка

Куб/Длина/другой угол: д

Длина: 65 Ширина: 40 Высота: 20.

Изменить положение клина в пространстве, совмещая указанные точки. На запрос команды **ВЫРОВНЯЙ** выбрать клин, затем последовательно указать отмеченные на рисунке пары точек.

Таким же образом построить **КЛИН** с размерами 10×20×15 мм.

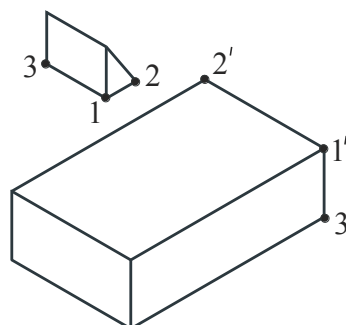


Рис.3. Команда **ВЫРОВНЯЙ**.

Второй клин получается при зеркальном отображении ранее созданного относительно плоскости, проходящей через середину параллелепипеда (Рис.4).

Команда: 3-ЗЕРКАЛО

Выберите объекты: клин

На последующий запрос указать (4), (5) и (6), образующие плоскость симметрии.

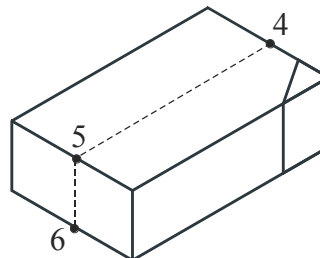


Рис.4. Команда **3-ЗЕРКАЛО**.

Получить тело А (Рис.5).

Команда: ВЫЧТИ

Выберите тела и области, из которых будет происходить вычитание: параллелепипед

Выберите вычитаемые тела и области: оба клина.

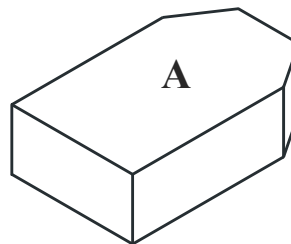


Рис.5. Команда **ВЫЧТИ**.

Построить параллелепипед с размерами 43×14×10 мм (Рис.6).

Построить **ЦИЛИНДР** с центром окружности основания в (7), радиусом 7 мм и высотой 10 мм.

С помощью команды **ОБЪЕДИНИ** (параллелепипед и цилиндр) получить тело В.

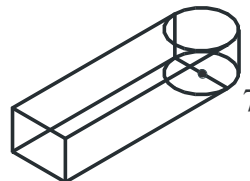


Рис.6. Команда **ОБЪЕДИНИ**.

Переместить тело В в 8' (Рис.7).

Команда: ПЕРЕНЕСИ

Выберите объекты: тело В

Базовая точка или перемещение: (8)

Вторая точка перемещения: смещение

Базовая точка: (9)

<смещение>: @ 0, 15, 0.

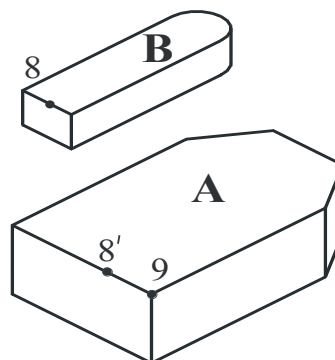


Рис.7. Команда **ПЕРЕНЕСИ**.

С помощью команды **ВЫЧТИ** (В из А) получить новое тело (Рис.9).

Построить параллелепипед с размерами 15×20×20 мм и цилиндр радиусом 10 мм и высотой 15 мм.

Изменить положение цилиндра в пространстве, повернув его на 90° относительно оси Y, проходящей через (10), с помощью команды **3-ПОВЕРНИ** (Рис.8).

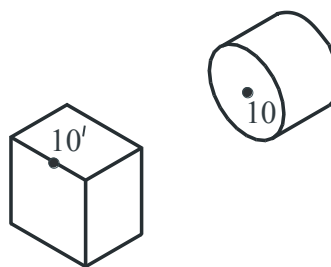


Рис.8. Команда **3-ПОВЕРНИ**.

Перенести цилиндр, совместив указанные на рисунке точки

Получить новое тело командой **ОБЪЕДИНИ**.

Изменить положение тела D, переместив его в (11'). Объединить оба тела. Удалить невидимые линии командой **СКРОЙ**.

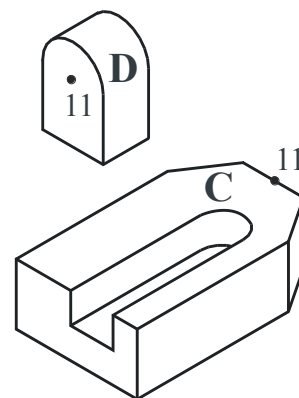


Рис.9. Команда **ОБЪЕДИНИ**.

Список литературы

1. Быстрикова В.А., Кирсанова О.Г., Старостина Л.А. Компьютерная графика в машиностроении: – учеб. пособие по образованию в области автоматизированного машиностроения (УМО АМ) / В.А. Быстрикова, О.Г.Кирсанова, Л.А.Старостина. – Москва: МГТУ «Станкин», 2003 – 108 с.
2. Канесса Э., Фонда К., Зеннаро М. Доступная 3D печать для науки, образования и устойчивого развития. /Э.Канесса,К.Фонда,М.Зеннаро [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://sdu.ictp.it/3D/book.html> (дата обращения: 10.09.2014).
3. 3DPrintTech – новая программа для моделирования и печати больших объектов [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://3dtoday.ru/industry/3dprinttech-novaya-programma-dlya-modelirovaniya-i-pechati-bolshikh-obektov.html> (дата обращения: 12.11.2014).

УДК 378.147

В.В. Султанов ПРИМЕНЕНИЕ СРЕДЫ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ MATHCAD ПРИ ОБУЧЕНИИ СТУДЕНТОВ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ

Султанов Владимир Вячеславович

Demonspeg@gmail.ru

*ФГБОУ ВПО «Уфимский государственный авиационный технический университет»,
Россия, г. Уфа*

APPLICATION OF MATHEMATICAL MODELING ENVIRONMENT MATHCAD IN TEACHING STUDENTS ELECTRICAL ENGINEERING SPECIALTIES

Sultanov Vladimir Vyachislavovich

Ufa State Aviation Technical University, Russia, Ufa

Аннотация. Применение среды математического моделирования MathCAD при обучении студентов электротехнических специальностей является эффективным средством формирования и совершенствования восприятия и понимания сути электрических процессов при абстрагировании от объемных и рутинных расчетов.

Abstract. The use of mathematical modeling environment MathCAD in teaching students electrical engineering specialties is an effective means of formation and improvement of perception and understanding of the electrical processes in abstraction from bulk and routine calculations.