

## Литература

1. Ющенко, А.С. Интеллектуальное планирование в деятельности роботов / А.С. Ющенко // Мехатроника, автоматизация, управление. – 2005. – №3. – С. 5 – 18.
2. Макаров, И.М. Интеллектуальные робототехнические системы: принципы построения и примеры реализации. Часть 1 / И.М. Макаров, В.М. Лохин, С.В. Манько, М.П. Романов, Д.В. Евстигнеев, А.В. Семенов // Мехатроника, автоматизация, управление. – 2004. – №11. – С. 14 – 23.
3. Притыкин, Ф.Н. Виртуальное моделирование движений роботов, имеющих различную структуру кинематических цепей: монография / Ф.Н. Притыкин ; ОмГТУ – Омск : Изд-во ОмГТУ, 2014. – 172 с.

УДК 004.925

## ПРЕЗЕНТАТИВНАЯ ВИЗУАЛИЗАЦИЯ В INVENTORSTUDIO

**О.В. Никитин**, старший преподаватель

*Белорусский государственный университет  
транспорта, г. Гомель, Республика Беларусь*

Ключевые слова: визуализация, фотореалистичное изображение, презентационные материалы, текстура, постановка освещения, источник света, постановка камер, машинная графика.

Аннотация: в докладе рассматриваются основные приемы и способы получения фотореалистичных изображений 3D-моделей при помощи модуля InventorStudio с учетом применимости его в курсе машинной графики.

Неотъемлемой частью процесса проектирования является обмен результатами работы с заказчиками, смежниками, партнерами. Такой обмен связан с множеством проблем, а передавать приходится большой объем различной информации, в том числе и презентационные материалы. Правильно представленный проект повышает шансы убедить заказчика в том, что именно предлагаемое решение – самое красивое, элегантное и подходящее для него.

В настоящее время постоянно возникают новые технологии, которые расширяют возможности программ по трехмерной графике. Даже самые простые пакеты содержат необходимые инструменты для создания фотореалистичных 3D-изображений.

Конечно, возможности дешевых любительских программ и высокопрофессиональных пакетов неодинаковы, но трехмерное моделирование и разработка фотореалистичных композиций всегда базируются на одних и тех же методиках [1].

Создание фотореалистичных изображений или анимаций сложных изделий в обычных системах трехмерной визуализации часто сопряжено с необходимостью экспортировать данные из САД-системы в программу построения изображений. При этом может возникнуть ряд проблем: теряются зависимости, наложенные на компоненты изделия; нарушается взаимное расположение компонентов. Много времени занимает повторная сборка изделия, наложение текстур, установка освещения и т. д.

Пакет Autodesk Inventor решает описанную проблему с помощью модуля InventorStudio, входящего в комплект базовой поставки. Модуль тесно интегрирован в рабочую среду Inventor, благодаря чему исключается необходимость экспортировать 3D-модель из одной системы в другую.

По сути, проектировщик работает с модулем в обычной, привычной для него рабочей среде. Изменяется только набор инструментов, в который включаются все необходимые средства для построения высококачественных изображений и анимаций для решения следующих задач [2]:

- создание текстур и материалов, наложение их на модели. При этом материалы могут обладать свойствами отражения, рельефности, прозрачности, преломления света и т. п.;
- создание и применение различных схем освещения, состоящих из неограниченного количества источников света (рассеянных, направленных, точечных). В настройках схемы освещения задается также тип используемых теней;
- настройка сцены, окружения и фонового изображения, камер;
- анимация проекта;
- расчет изображений и видеороликов.

Важным преимуществом модуля является то, что при анимации используются все сборочные ограничения, наложенные на модель во время проектирования. Все кинематические связи в изделии полностью сохраняются. Необходимо только выбрать наиболее подходящий способ анимации: взаиморасположение компонентов, изменение их формы, прозрачности, положения и параметров модели.

В рамках настоящей работы решаются следующие задачи:

- знакомство с основами визуализации и приемами получения фотореалистичных изображений;
- изучение возможностей командных средств среды InventorStudio для получения фотореалистичных изображений;
- апробация методики преподавания основ презентативной визуализации в рамках типового курса машинной графики на примере обработки реальных 3D-моделей.

К основным приемам получения фотореалистичных изображений в InventorStudio относят: текстурирование, постановку освещения и камер [2].

Под *текстурированием* понимают метод придания более реалистичного и насыщенного вида поверхности объекта. При этом возможно использование как стандартных текстур, так и добавление пользовательских. При работе со стилями поверхности возможно их редактирование, а именно – изменение масштаба и вращение текстуры.

*Освещение* - чрезвычайно важный аспект, который надо тщательно обдумывать при проектировании реалистичных изображений. Это не только способ осветить модель, свет создает атмосферу и настроение сцены и является ключевой составляющей ее эстетического восприятия.

Типы освещения, включая направленный свет, световую точку и световое пятно, сгруппированы в стили освещения. Можно применить стили освещения для визуализации и анимации и можно добавить стили освещения в стандартную библиотеку. При этом возможно создание нового источника света или редактирование существующего.

Различают следующие типы источников света:

- направленный - моделирование пучка параллельных однонаправленных лучей света, исходящих из одного источника, который находится на бесконечно большом расстоянии, например, как солнце;

- точечный - моделирование света, излучаемого во всех направлениях источником, находящимся в одной точке пространства, например электрической лампочкой. Цель – используется для создания и редактирования световых точек и не определяет область, куда падает свет;

- прожектор - моделирование пучка света в виде конуса, излучаемого источником, находящимся в одной точке пространства, в одном определенном направлении, например прожектором для освещения сцены.

Источники света можно редактировать: задавать размещение, изменять направление, включать/выключать, перемещать, настраивать тени от них.

*Камеры* используются для представления угла обзора сцены. Продуманный выбор угла обзора и типа камеры позволит улучшить изображение. Существуют разные способы анимации камер, например поворотный круг, анимация движения по траектории и свободное движение (без траектории).

В сцене можно создать и использовать столько камер, сколько необходимо. Камеры сохраняются вместе с моделью и могут быть использованы во время любого сеанса работы с InventorStudio. Можно также удалить камеры из сцены.

Используются различные параметры камеры, такие как ее тип (ортогональная или перспективная), вращение камеры, увеличение и глубина резкости.

На рисунках 1, 2 приведена студенческая работа по обработке 3D-модели сложного объекта и созданию фотореалистичного изображения, включающая в себя следующие этапы:



*Рисунок 1 – Исходная 3D-модель*



*Рисунок 2 – 3D-модель, обработанная в InventorStudio*

- подбор и наложение текстур на поверхности и грани;
- искусственное «состаривание» путем нанесения следов потертостей кромок и поверхностей;
- подбор и наложение текстур для дополнительных элементов композиции;
- подбор фона;
- выбор и настройка стилей освещения, источников света и теней от них;
- настройка камер.

В заключение следует отметить, что преподавание студентам методики визуализации 3D-объектов с получением фотореалистичных изображений применимо в типовом курсе машинной графики, так как не требует слишком много

времени для ее освоения. Это, прежде всего, связано с тем, что InventorStudio является модулем базового пакета AutodeskInventor с достаточно простым и понятным интерфейсом.

Так же необходимо отметить, что InventorStudio не является профессиональным дизайнерским пакетом, однако для выполнения презентативной части инженерных проектов применение его вполне допустимо.

#### **Литература**

1. Флеминг, Б. Фотореализм. Профессиональные приемы работы / Билл Флеминг; пер. с англ. – М.: ДМК, 2000. – 384 с. – ISBN 5-5937000-0200-X.
2. AutodeskInventor 2016. Справка: [Электронный ресурс]. URL: <http://help.autodesk.com/view/INVENTOR/2016/RUS/> (Дата обращения 1.02.2016 г).

УДК 378

### **ПРИМЕНЕНИЕ ГРАФИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ «КОМПАС» ПРИ ИЗУЧЕНИИ НАЧЕРТАТЕЛЬНОЙ ГЕОМЕТРИИ И ИНЖЕНЕРНОЙ ГРАФИКИ**

**Н.В. Петрова**, старший преподаватель

*Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин), г. Новосибирск, Российская Федерация*

Ключевые слова: графическая подготовка, графический редактор «КОМПАС», графическое моделирование, начертательная геометрия, инженерная графика.

Аннотация: в статье рассматривается опыт применения графического редактора «КОМПАС» в обучении студентов начертательной геометрии и инженерной графике на первом курсе в техническом вузе.

В Новосибирском государственном архитектурно-строительном университете в настоящее время создание чертежей студентами на предметах начертательной геометрии и инженерной графики проводится традиционным методом с помощью карандаша и чертёжных инструментов и с помощью компьютера. Часть групп обучается с использованием системы «КОМПАС». На первом курсе обучение студентов компьютерной графике по учебному плану не предусмотрено, поэтому выбор графического редактора «КОМПАС» обусловлен простотой его использования. Параллельно с обучением начертательной геометрии на первых занятиях студенты с помощью преподавателя знакомятся с интерфейсом программы, учатся проводить линии, начинают чертить на компьютере. Преподаватель посвящает часть времени занятия обучению графическим построениям в «КОМПАС» только на начальном этапе, в дальнейшем студенты осваивают графический редактор самостоятельно с подсказками преподавателя или более продвинутых одногруппников.

Опыт проведения занятий с помощью «КОМПАС» показал, что студенты очень быстро начинают ориентироваться в программе и используют её в качестве карандаша на этапе изучения начертательной геометрии. Фактор освоения и применения графического редактора «КОМПАС-график» во время изучения дисциплины «Начертательная геометрия» не сказывается негативно на резуль-