

ВЗАИМОСВЯЗЬ ТВЕРДОТЕЛЬНОГО И ПОЛИГОНАЛЬНОГО 3D МОДЕЛИРОВАНИЯ

Никитин В.И. – студент ИОБ23АЭЛ

Научный руководитель: **Дьячков С.В.**—доцент, к.т.н.

ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ

Аннотация. Рассмотрены твердотельное, поверхностное и полигональное виды моделирования объектов в различных средах систем автоматизированного проектирования и расчета, отличительные особенности растровых и векторных изображений. Предложено одно из решений для конвертирования объектов при переходе от одной программы САПР к другой.

Ключевые слова: конвертирование, 3D, моделирование, САПР.

3D моделирование быстро вошло в нашу жизнь и теперь оно практически незаменимо. В настоящий момент ни одна промышленная разработка, реклама и киносъёмка не обходится без виртуального моделирования. Именно 3D образ объекта помогает нам изучить предмет поближе, рассмотреть его устройство в различных разрезах и с различных сторон. Имея очки виртуальной реальности, мы сможем подробно ознакомиться с объектом на ранней стадии проектирования. Велико применение трёхмерного моделирования также в архитектуре и машиностроении, веб-дизайне и разработке игр, медицине и науке и прочих областях деятельности человека.

На сегодняшний день существует два основных вида 3D моделирования:

1. Полигональное – это самый первый и основной вид моделирования. С его помощью можно создавать объекты любой сложности, например: мятый пакет, скомканное одеяло или человек; путём манипулирования полигонами, гранями и точками. Данный метод позволяет нам получить фотореалистичные изображения и видео.

2. Твёрдотельное и поверхностное. В основном используется для создания точных 3D моделей, извлечения всех размеров и дальнейшей эксплуатации в производстве.

В чём же отличие данных видов? Проведём аналогию с 2D изображениями: растровыми и векторными.



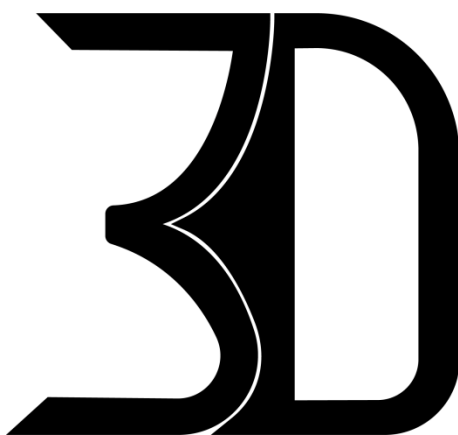


Рис. 1. растровое изображение Рис. 2. векторное изображение

Растровое изображение представляет собой совокупность пикселей, образующих сетку. Человеческий глаз воспринимает данную сетку как набор цветов соединяющихся в картинку или фотографию. Чем меньше разрешение изображения, тем хуже само качество изображения, т. е. становятся видны сами пиксели (Рис. 1.). Практически таким же образом ведут себя и полигональные модели, только за место пикселей выступают полигоны.

Векторные изображения создаются в специальных векторных редакторах. Они состоят из отдельных геометрических фигур (линий, многоугольников, эллипсов...). Фигуры же в свою очередь описываются программой в формулах. Из этого следует, что векторные рисунки можно трансформировать и масштабировать как угодно и при этом итоговое качество картинки не потеряется. Аналог векторной графики – твердотельное и поверхностное 3D моделирование.

Как уже говорилось выше, с помощью полигонального 3D моделирования можно создавать объекты любой сложности, что будет затруднительно для САПР программ. Во втором случае, в некоторых САПР программах мы не можем получить высококачественную визуализацию с дальнейшей анимацией, но можем получить значительную точность объекта.

Что же делать в случае, если мы сделали точную модель объекта и хотим получить красивое фотореалистичное изображение с ней? Опять же проведём параллель с 2D изображениями. Мы можем получить растровое изображение из

векторного и этот процесс не составляет труда у программ. Но если смотреть наоборот, то, чем меньше будет разрешение растрового изображения, тем хуже будет получаться результат векторного и на выходе мы получим не то, что было задумано.

То же самое работает и с 3D программами, но тут уже важным фактором является совместимость пакетов программ. Если вы работаете в таких программах как AutoCAD и Autodesk 3ds max, созданные одним производителем, то вам не составит труда экспортировать модели в обе стороны. Но если вы работаете в программах разных производителей, например, Компас 3D и Cinema 4D, то для лучшего качества конечной модели потребуется сторонняя программа для конвертации и настройки объекта.

Пример. Рассчитав все параметры цилиндрической прямозубой передачи, профиль зацепления которой представлен на рисунке 3, построим твердотельную модель (Рис. 4). Экспортировав модель из САПР программы (Компас 3D) в полигональное состояние (Cinema 4D) и наложив на него текстуры получим более реальную визуализацию объекта (Рис. 5). Также мы можем анимировать полученный объект. Пример данной анимации можно посмотреть, перейдя по ссылке [1] в конце статьи.

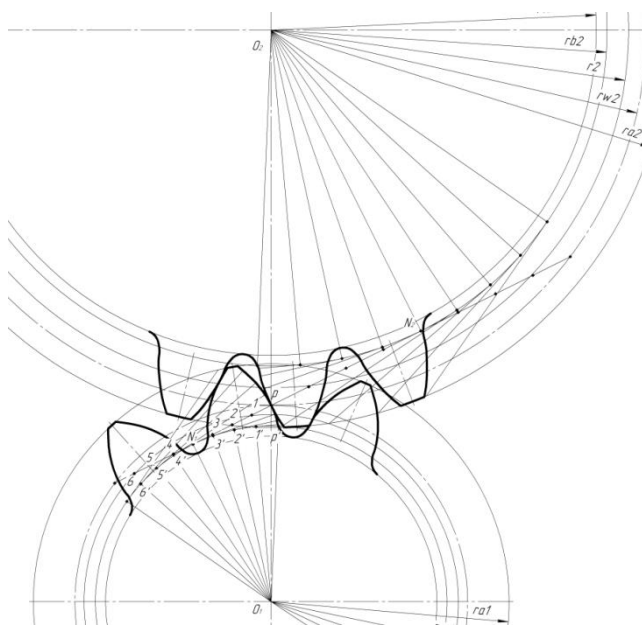


Рис. 3. Схема зубчатого зацепления.

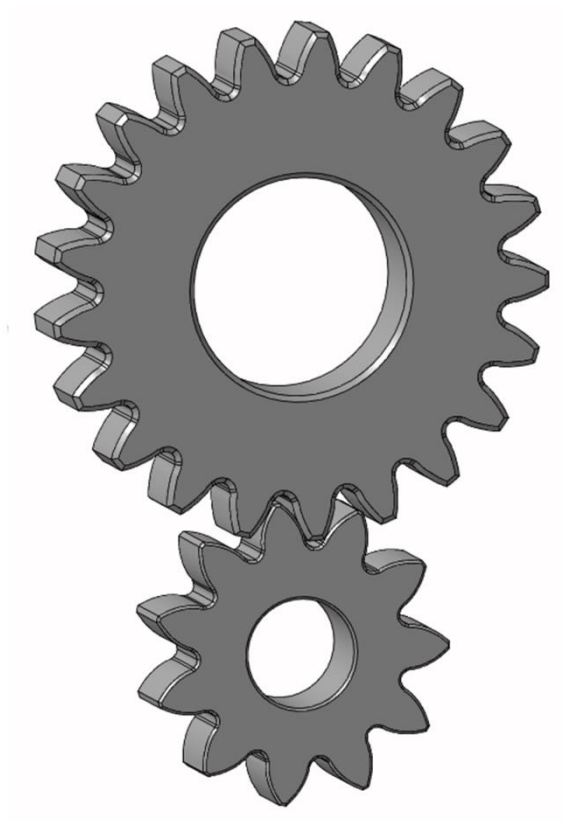


Рис. 4. Твёрдотельная «точная» модель Рис. 5. Полигональная
текстурированная модель

Таким образом, используя одновременно оба вида моделирования, мы можем получить точную модель, высококачественную визуализацию с дальнейшей анимацией. Однако иногда возникает необходимость использования других программ для конвертации объектов. В качестве одного из решений данной проблемы нами предложено использовать программу, которая сочетает в себе полигональный, твердотельный и поверхно

1. <https://media.giphy.com/media/3d4Pg9NCJods3RQFf8/giphy.gif>

INTERRELATION OF SOLID AND POLYGONAL 3D MODELING

Nikitin V.I. – student IOB23AEL

Supervisor: **Dyachkov S.V.** – Associate Professor
Michurin State Agrarian University, the federal state
budget educational institution of higher education

Annotation. Solid, surface and polygonal types of modeling objects in various environments of computer-aided design and calculation systems, distinctive features of raster and vector images are considered. One of the solutions for converting objects in the transition from one CAD program to another is proposed.

Keywords: converting, 3D, modeling, CAD.