

**Министерство образования и науки Украины
Национальная академия наук Украины
Люблинский отдел Польской Академии Наук
Представительство „Польская академия наук” в Киеве
Харьковский национальный университет радиоэлектроники
Одесский национальный политехнический университет
Академия Наук Прикладной Радиоэлектроники
Украины, России и Беларуси
Украинская нефтегазовая академия
Украинская Федерация Информатики
Харьковский национальный университет городского
хозяйства им. А.Н. Бекетова
Белорусский государственный университет информатики и
радиоэлектроники
Белорусский государственный экономический университет**

МАТЕРИАЛЫ

5-й Международной научно-технической конференции

«Информационные системы и технологии»

**ИСТ 2016
12-17 сентября 2016
Коблево, Украина**



Харьков 2016



ЦИФРОВОЙ СКУЛЬПТИНГ В 3D МОДЕЛИРОВАНИИ ЮВЕЛИРНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Вовк А.В., Кузнецова В.С.

Харьковский национальный университет радиоэлектроники

Цель работы – исследование технологии цифрового скульптинга и ее использования в производстве ювелирных изделий.

Цифровая скульптура или 3D-скульптинг – разновидность 3D моделирования. Суть данного способа создания трехмерных моделей состоит в придании объекту нужной формы с помощью виртуальных кистей, вдавливания или вытягивания из поверхности отдельных участков. Каждая точка модели содержит информацию не только о своих координатах XY и значениях цвета, но также и глубине Z, ориентации и материале [1]. Мелкая пластика, создаваемая раньше в воске, теперь делается с помощью «цифровой глины».

В настоящее время существует несколько программ для цифрового скульптинга, таких как Mudbox, 3D-Coat, ZBrush. Самой распространенной и оптимальной программой для моделирования ювелирных изделий является ZBrush. Она идеально подходит в случаях, когда ювелиру требуется "оживить" свою модель, добавив в нее пластичных и мягких форм. В программах параметрического моделирования это сделать сложно или невозможно, тут необходимо использование программ цифрового скульптинга.

В отличие от программ параметрического моделирования, таких как Rhinoceros 3D, с помощью ZBrush можно создавать не только украшения, но и коллекционные монеты, иконы и иные барельефы. Такие модели являются высокополигональными (от нескольких сотен тысяч до нескольких сотен миллионов полигонов), тогда как модели, созданные в традиционных программах низко и средне полигональные (от нескольких сотен до нескольких десятков тысяч). ZBrush – единственный на данный момент пакет 3D-графики, дающий возможность полноценно работать с HD-геометрией [2].

Преимуществом является возможность совмещать геометрические формы Rhino и пластику ZBrush, которая подходит для добавления плавных органических форм к строгим геометрическим объектам, созданным в Rhino, и, благодаря особой технологии работы с HD-геометрией, позволяет создавать пластичные объекты практически любой сложности, ограниченные лишь особенностями ювелирного производства.

Распространена практика, когда заготовка модели (основа кольца) создается с помощью низгополигонального моделирования, а затем в программе лепки дорабатывается, и добавляются мелкие детали.

Zbrush, наряду с такими общими преимуществами 3D моделирования как быстрая модификация и повышенная точность создания модели, обладает способностью работать с мелкой пластикой, создавать изделия с точной детализацией. Новые инструменты и опции предоставляют больше удобства на



всех этапах работы, увеличивая продуктивность и делая процесс моделирования более простым и удобным.

Основными достоинствами данной программы являются:

- гибкая возможность настройки симметрии моделирования кистями относительно любой из трех осей координат либо локального центра модели;
- специализированные наборы различных 3D кистей (текстуры вдавливания/выдавливания, чешуи, волосяного покрова и т.п.);
- создание мелких деталей с помощью наложения альфа-масок;
- оперирование большим количеством полигонов, без ощутимой потери производительности;
- придание позы органическим объектам без искажения;
- добавление внутренней толщины создаваемой модели для трехмерной печати;
- множество плагинов, которые позволяют удобно использовать ZBrush в совокупности с другими пакетами для моделирования и рисования, такие как Adobe Photoshop, Rhinoceros, Maya и т.д.

При работе над созданием 3D модели необходимо учитывать основные параметры ювелирных технологий, заранее просчитать высоту элементов крепления, глубины посадочных мест, последующую усадку по металлу. Одной из важных особенностей скульптинга для изготовления украшения является необходимость «утрировать» модель. Все рельефы делаются выше и более выраженными, учитывая полировку изделия на последующих этапах изготовления. Также необходимо учесть минимально возможные размеры элементов, чтобы не было брака на этапах 3D печати и отливки. В самом процессе необходимо придерживаться подхода – от общего к частному. Вначале вылепливается общий объем, затем детали средней величины, затем самые мелкие. Начинать моделирование следует с объектов имеющих крупную сетку, последовательно разбивая ее на более мелкую при переходе к более мелким деталям.

В ZBrush есть специальный плагин для подготовки в печать и оптимизации. В процессе оптимизации количество полигонов можно уменьшить до 20% от исходных, и сохранить в готовом для выращивания формате STL.

Благодаря большому набору инструментов, ZBrush – это универсальная программа для скульптинга, моделлер может выработать свой собственный пайплайн (стандартизированный алгоритм) работы, который наилучшим образом подходит под конкретное изделие.

1. ZBrush [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [www/ URL: http://arttower.ru/wiki/index.php?title=ZBrush](http://www.arttower.ru/wiki/index.php?title=ZBrush) – 12.08.2016. – Загл. с экрана.

2. ZBrush 4R5 – Графика, 3D, моделирование [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [www/ URL: http://cwer.ws/node/137748](http://www.cwer.ws/node/137748) – 18.08.2016. – Загл. с экрана.