

УДК 621

**ИЗГОТОВЛЕНИЕ ДЕКОРАТИВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ НА 3-D
ПРИНТЕРЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СИСТЕМЫ ARTCAM**

К.В. Бородина, Ю.А. Хантургаев студенты гр. 423-41,4 курс

Научный руководитель: Н.К. Елаева, к.т.н., доцент

Восточно-Сибирский государственный университет

технологий и управления

г. Улан-Удэ

В настоящее время в связи с развитием современных компьютерных технологий во многих отраслях промышленности возникло направление так называемого компьютерного искусства. Компьютерный дизайн применяется при изготовлении медалей, логотипов, товарных знаков, фурнитуры, надписей на трафаретах и т.д. Одним из видов такого компьютерного дизайна можно считать машинное орнаментирование. Орнамент - есть совокупность ритмически упорядоченных элементов, для создания которых необходимы такие опции как копирование, зеркальное отражение, масштабирование, параметризация и т.д.[1]. Автоматизированное проектирование декоративных элементов, орнаментов с использованием графических пакетов программ расширяет возможности проектирования и нанесения узоров, так как позволяет выполнять все указанные опции, намного ускоряет эти процессы, и готовый рисунок может быть преобразован в управляющую программу для автоматического оборудования, в частности, устройства числового программного управления станком.

Использование современных интегрированных CAD/CAM систем таких как ADEM, AutoCAD, CIMATRON, UNIGRAPHICS, DELCAM и др., используемых главным образом в машиностроительной промышленности, находит в настоящее время применение в различных сферах производства. Интегрированные CAD/CAM системы позволяют в комплексе решать художественные, проектно-конструкторские и технологические задачи, еще на начальном этапе проектирования создавать множество вариантов исполнения изделия, выбрать вариант, удовлетворяющий всем требованиям заказчика.

В этих системах можно получать электронные модели, переводя растровое изображение в векторную форму, а из векторной формы получая 3-D модель. Далее производится обработка полученной модели в любой CAM системе, выдается управляющая программа для станка с ЧПУ

Первоначально, художественные элементы для изготовления сувенирной продукции создавались в среде AutoCAD. При создании надписей по контуру окружностей, предварительно рассчитывалось нужное количество букв, пробелов, знаков препинания в словосочетании, после чего изображение контура медали делилось на равное количество лучей (рис.1), затем вводился текст с клавиатуры. Для снижения трудоёмкости создания

буквенно-цифровых текстов в среде AutoCAD с помощью встроенного языка AutoLISP была создана программа для написания текстов [2]. Фрагмент проектирования медали технологического университета приведен на рис.2

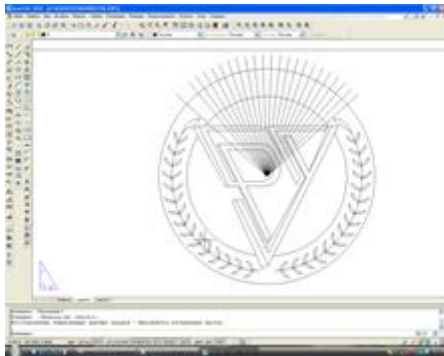


Рис.1.Фрагмент медали Братского государственного технического университета

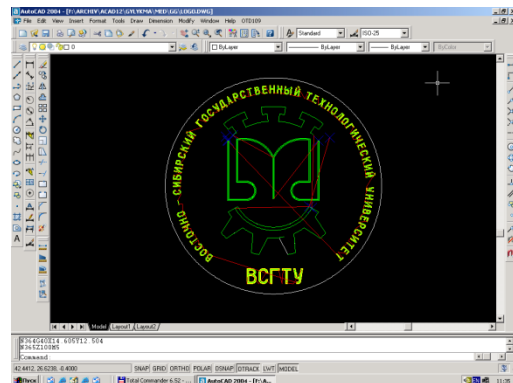


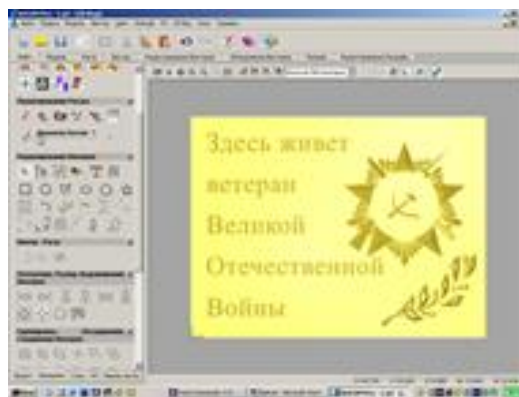
Рис.2. Фрагмент медали ВСГТУ

Образец медали был выгравирован на координатно-фрезерном станке модели КФП 250 на сплаве «БРАЖМЦ» из листа толщиной 5 мм.

Для обработки декоративных элементов использовались такие программы как CIMATRON , где обрабатывалась звезда для таблички участников войны (рис.3). С приобретением на кафедре микрогабаритного станка модели PROXXON MF-70 у студентов появилась возможность изготавливать образцы элементов сувенирной продукции (рис.4) с использованием системы ADEM. На рис.4 представлен пример моделирования и обработки элемента «Соембо», часто встречающегося в символике Бурятии (рис.4)

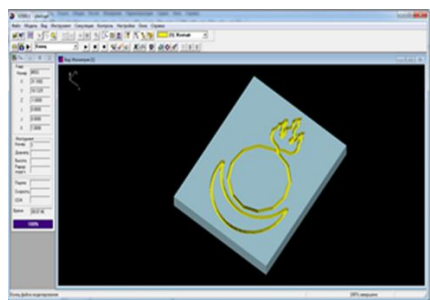


а)



б)

Рис. 3. а) Трехмерная модель ордена, выполненная в системе Cimatron, б) 3-D изображение мемориальной плиты в системе ArtCAM



а)



б)

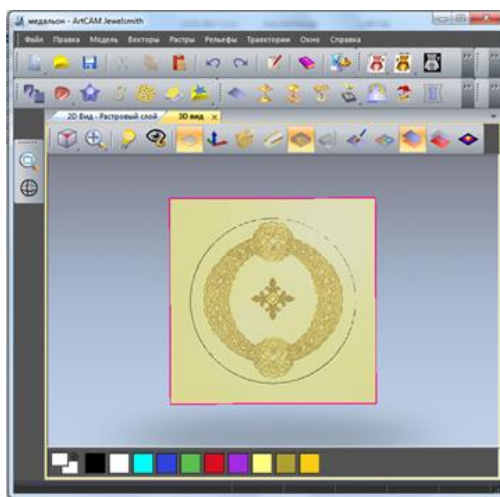


в)

Рис. 4. Символ «Соембо» а) моделирование обработки в модуле ADEM CAM; б) изготовление детали на станке; в) – готовая деталь

Приобретение программного продукта специализированного пакета ARTCAM существенно сократило трудоемкость работы, так как он содержит встроенные библиотеки рельефов, позволяющие даже новичку создавать модели; имеется функция создания и позиционирования текста вдоль любой кривой (в системе ADEM имелись трудности при размещении текста по окружности), возможность создания объемных барельефов по фотографиям и др.

На рис. 5 приведены 3-D фрагменты, выполненные в ARTCAM PRO: медальон, созданный с использованием библиотеки рельефов (рис.5.а) и барельеф, созданный по фотографии (рис.5.б) .



а)



б)

Рис. 5. Примеры использования ARTCAM PRO: а) медальон б) портрет

В 2017 году в университете создан Центр молодежного инновационного творчества (ЦМИТ) в функции которого входит вовлечение студентов в научно-техническую деятельность с использованием возможностей современного технологического оборудования, в том числе 3-D принтеров

3-D сканеров, лазерного гравера, прецизионного фрезерного станка и др.

На рис. 6 приведены примеры объемной печати на 3-D принтере модели Picaso 3-D Designer. Принтер создает реальные объекты на основе 3-D модели из ABS пластика и экологически чистого PLA пластика. Модели образцов проектируются в системе ARTCAM PRO (рис.5), переводятся в формат .STL и передаются на принтер. Для подготовки цифровых 3D моделей к печати и управлением принтера используется программа Poligon. Образцы были напечатаны из ABS пластика за несколько слоев с толщиной одного слоя 0.2мм. Прогрев экструдера составляет 250⁰ С, стола 110⁰ С. Время обработки составило: «барельеф» - 47мин, «медальон» - 100мин.



а)



в)

Рис. 6. Примеры объемной печати на 3-D принтере; а) медальон; б) барельеф

Практическое использование также находит свое применение. Готовые образцы расходятся в качестве сувениров. Создана база культовых элементов, часто встречающихся в Бурятии, библиотека традиционных орнаментов, которые могут целиком или частично применяться при изготовлении продукции. Создана также база технологических процессов обработки отдельных элементов, с разработкой управляющих программ для оборудования.

Список литературы:

1. Кочева Т.В., Челпанов И.Б., Никифоров С.О., Аюшеева А.О. Машинное орнаментирование. - Улан-Удэ: Изд-во: Изд-во БНЦ СО РАН, 1999.-160с.
2. Б.В. Бадмаева, Н.К.Елаева Использование интегрированных CAD/CAM систем в машинном орнаментировании изделий// Механики XXI века. – Братск: Изд-во БрГТУ, 2009г.-№8-С.83-87.
3. Моделирование обработки орнаментированных деталей в CAD/CAM системе ADEM / Милюшина А.И., Будуннов В.Ю. Елаева Н.К. // В сборнике: БУДУЩЕЕ НАУКИ -2016, Сборник научных статей 4-й международной молодежной научной конференции 14-15 апреля 2016 г.- Курск: в 4-х томах- Том 4 - С. 94-98.