

**УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
“ВИТЕБСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ”**

У Д К 621:681.93.932
№ г. р. 20032720

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по научной работе
С. М. Литовский

ОТЧЕТ
о научно-исследовательской работе
“Теоретические и технические основы обеспечения точности
формоописания нерегулярных поверхностей”
(промежуточный)
2003-№ Т03М - 006

Начальник НИС
Руководитель НИР



С. А. Беликов
Ю. В. Полозков

СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Руководитель НИР,
ответственный исполнитель,
младший научный сотрудник



Ю. В. Полозков
(Раздел 2, 3)

ведущий научный сотрудник,
канд. техн. наук



Д. Н. Свирский
(Раздел 1, общая
редакция)

Научный сотрудник



Д. Г. Козинец
(Раздел 2, 3)

Нормоконтролер



Д. Н. Свирский

РЕФЕРАТ

Отчет 7 с., 1 кн., 1 источник.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ТОЧНОСТИ ФОРМООПИСАНИЯ НЕРЕГУЛЯРНЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ.

Объектом исследования является процесс построения цифровых моделей нерегулярных поверхностей с помощью компактной системы видеооцифровки.

Цель работы – создание системной математической модели для повышения эффективности процесса видеооцифровки путем ее комплексной компьютеризации.

Приводятся результаты теоретических и экспериментальных исследований по обработке графических образов растровых изображений оцифрованных поверхностей, а также по формированию твердотельных моделей нерегулярных объектов.

Проведен анализ влияния параметров видеооцифровки на точность формоописания объектов. Выполнена векторизация скелетизированного изображения фрагмента поверхности нерегулярного объекта. Выявлена математическая зависимость точности от конфигурации компонент изображения и величины шага их дискретизации. Эта зависимость позволяет, задаваясь требуемой точностью, удалить из априорного массива избыточные точки, обусловленные растровым представлением изображений.

Формализация взаимосвязи точности виртуальных моделей со степенью сложности поверхности объектов и с параметрами обработки видеоизображений позволит создать программно-методический комплекс для управления точностью виртуальных моделей нерегулярных поверхностей, формируемых в процессе видеооцифровки. Это упростит процесс создания трехмерных компьютерных моделей, используемых в проектном моделировании изделий, имеющих пространственно-сложную форму и позволит сократить сроки на подготовку их производства.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	2
1. Анализ параметров процесса видеооцифровки, влияющих на точность построения трехмерных цифровых моделей	3
2. Выявление и исследование математических зависимостей влияния на точность виртуальных моделей количества априорной информации	4
3. Построение и исследование математической модели изменения точности виртуальных моделей от изменения объема априорной информации	5

ВВЕДЕНИЕ

Метод видеооцифровки нерегулярных объектов основан на специально разработанной математической зависимости, позволяющей преобразовывать симуль- танные видеоизображения трехмерного объекта в форму электронных данных, характеризующих его пространственную структуру, для формирования вирту- альной модели, проведения дальнейшего компьютерного моделирования и ав- томатизированного изготовления. Для реализации процесса видеооцифровки спроектирована компактная видеосистема, включающая стандартную видеока- меру и проектор, что делает ее значительно дешевле и доступнее зарубежных аналогов. Достичь повышения эффективности применения компактной видео- системы при решении производственных задач широкого круга потребителей позволит комплексная автоматизация процесса видеооцифровки. При этом ключевой задачей является проблема оперативного управления точностью по- строения виртуальных моделей. Для ее решения требуется построить математи- ческие модели, описывающие закономерные изменения точности от геометри- ческих особенностей поверхностей нерегулярных объектов, а также от измене- ний параметров процесса видеооцифровки. Это позволит создать эффективное программное обеспечение для комплексной автоматизации процесса видео- оцифровки.

Неизвестные коэффициенты определяются из системы линейных уравнений (2, 3), решаемых методом прогонки для каждой проекции.

Тогда при расчете регулярной сетки может использоваться условие:

$$\delta \leq \sqrt{T'_{i+2} - T'_i} / 2, \quad (5)$$

где δ - величина погрешности интерполяции кривых.

Таким образом, задаваясь допустимым значением δ_{\max} и учитывая характер развития интерполируемого отрезка линии, характеризующий его убывание/возрастание и знак кривизны [1] рассматриваемые точки принимаются в качестве узловых, а промежуточные, соответственно, исключаются из дальнейших расчетов. В случае невыполнения (5) отрезок разбивается на две части, причем t_{i+2} становится крайней точкой. Далее цикл выполняется заново. Это позволяет задать сетку узловых точек с достаточно большим шагом, сохраняя заданные пределы точности цифровой модели.

Литература

1. Компьютеры и автоматизация инженерного труда. М.: Наука, 1989. – 144 с. (Серия “Кибернетика – неограниченные возможности и возможные ограничения”).

Научный руководитель



Ю. В. Полозков