

**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

Ведущий научный сотрудник,

канд. техн. наук

Д. Н. Свирский

Научный сотрудник

Д. Г. Козинец

Нормоконтролер

Д. Н. Свирский

Введение	3
Построение, исследование математических моделей влияния пространственной сложности поверхности первоначального объекта на точность виртуальных моделей и построение математической модели изменения точности виртуальных моделей в зависимости от изменения объема априорной информации	5
Литература	11

ВВЕДЕНИЕ

Адекватность компьютерных моделей поверхностей, построенных в результате оцифровки нерегулярных объектов посредством компактной видеосистемы, разработанной в УО “Витебский государственный технологический университет” [1], в значительной мере определяется достоверностью значений элементов ориентирования, задающих взаимное расположение объекта, центра проецирования и изображения. Отсутствие в типовых регистрирующих камерах аппаратных функций, позволяющих определять текущие значения этих элементов (факторов) во многом усложняет процесс видеооцифровки, а использование профессионального оборудования и специальных устройств (дальномеров, теодолитов и т. п.) значительно повышает стоимость его проведения. При этом, цифровое формоописание объектов с помощью разработанной видеосистемы позволяет создавать трехмерные компьютерные модели с достаточной степенью точности для производства нерегулярных объектов, использующихся, например, в легкой промышленности. Однако необходимость переработки значительных объемов информации о геометрическом строении их поверхностей снижает производительность формирования компьютерных моделей поверхностей и налагает определенные ограничения на характеристики компьютерной техники для проведения трехмерного проектного моделирования новых объектов производства.

Повысить эффективность и качество цифрового формоописания нерегулярных поверхностей посредством видеооцифровки необходимо разработать автоматизированную систему управления, позволяющую воздействуя на факторы процесса видеооцифровки и учитывая особенности геометрического строения описываемого объекта задавать необходимый уровень точности компьютерных моделей поверхностей.

На предыдущих этапах работы было установлено, что результирующая погрешность видеооцифровки обусловлена факторами видеосъемки, обработки изображений и математической обработки результатов видеосъемки.

Также проведены исследования возможностей сокращения объемов информации на этапах обработки изображений и математической обработки результатов видеосъемки.

Для комплексной оптимизации на четвертом этапе НИР исследован процесс видеооцифровки пространственно сложных объектов по критерию его устойчивости к изменению исходных факторов. При подготовке видеосистемы и проведении видеосъемки возможность существенного повышения степени соответствия цифровой модели поверхности реальной форме объекта, при применения стандартных фото-, видеокамер, состоит в поиске оптимального сочетания уровней факторов. Поэтому была оценена степень влияния каждого из факторов на получаемый результат, выявлены закономерности изменения пространственных координат точек объекта и пространственных размеров поверхности от изменения управляемых факторов процесса видеооцифровки, а также построены и проанализированы математические модели этих связей. Установлена возможность расчета параметров изображения слайда на основе задания параметров регулярной интерполяционной сетки, что позволит сократить объем априорной информации, получаемой при видеооцифровке нерегулярных объектов.

$$Z_{ij} = (H - X_{ij}) \operatorname{tg} \xi_{ij} = \frac{\delta_{ij} (H - X_{ij})}{f_r \left(1 + \frac{2\delta}{D} \right)},$$

где ξ_{ij} , f_r , δ_{ij} , H - параметры проецирования изображения (координатной сетки) слайда на поверхность объекта.

Таким образом, построенные модели являются математическим обеспечением автоматизированной системы управления процессом видеооцифровки нерегулярных поверхностей посредством нахождения оптимальных вариаций для трудно определяемых факторов. Однако, для реализации такой АСУ, помимо прочего, требуется формализовать показатель, характеризующий изменения нерегулярности поверхности для конкретно взятой световой проекции.

Литература

1. Свирский Д. Н., Полозков Ю. В. Создание трехмерных цифровых моделей нерегулярных объектов по их видеоизображениям // Сборник научн. статей ИТК НАН Беларуси. - Мн.: ИТК НАН Беларуси, 2001. - Вып. 5. - С. 33 – 38.
2. Завацкий Ю. А., Полозков Ю. В., Свирский Д.Н. Математическое моделирование процесса оцифровки пространственных объектов // Веснік ВДУ. - 1999. - №3.- С. 49-53.

Научный руководитель



Ю. В. Полозков