

## СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ И ЗАРУБЕЖНЫХ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА ТЕКСТИЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

*Ерофеевская А.С., маг., Матрохин А.Ю., проф., Лунькова С.В., доц.*

*Ивановский государственный политехнический университет,*

*г. Иваново, Российская Федерация*

Реферат. Проведен сравнительный анализ отечественных и зарубежных автоматизированных систем контроля качества текстильных материалов, предназначенных для оптического распознавания пороков поверхности текстильных полотен.

Ключевые слова: автоматизация, система контроля качества, текстильные материалы, дефект.

На современных предприятиях текстильной и легкой промышленности в настоящее время одной из актуальных и важных проблем является автоматизация обнаружения дефектов текстильных материалов.

Большинство современных систем контроля качества текстильных материалов представляют собой сложные многоцелевые устройства, позволяющие регистрировать практически любые пороки текстильных полотен. Однако из-за своей многозадачности эти системы требуют немалых материальных затрат. Поэтому разработка упрощенных, но эффективных систем фото - и видеорегистрации пороков текстильных полотен поможет предприятиям получить направленную конкретно для их задач систему контроля качества, вкладывая при этом значительно меньшие суммы.

Были рассмотрены зарубежные технологии оптического распознавания пороков поверхности текстильных полотен, такие как система Zellweger Uster's Fabriscan (Швейцария), система Cyclops в составе Barco's QualiMaster system (США) и система Elbit Vision System's IQ-TEX (Израиль).

По последним данным современная система Fabriscan может проверять качество тканей шириной от 110 до 440 сантиметров со скоростью до 120 м/мин и может обнаруживать дефекты вплоть до разрешения 0,3 миллиметров. Система классифицирует дефекты в матрицу, названную Uster Fabriclass, которая подобна известной системе Uster Classimat для пряжи. Fabriclass имеет две оси: на оси y указывается контраст дефекта, на оси x - длина дефекта. Это позволяет системе классифицировать различия между деформированными и недеформированными тканями дефектами. Данные о дефектах могут быть загружены в реляционную базу данных, которая позволяет формировать необходимые типы сообщений для пользователей. Для улучшения качества тканей первого сорта в программном обеспечении системы реализован алгоритм оптимизации разреза куска ткани. Стоимость Fabriscan начинается от \$200,000. По оценкам Zellweger Uster, срок окупаемости системы составляет от 12 до 24 месяцев, который основывается на экономии в трудовых расходах, оптимизацию разрезов тканей и улучшенную систему оценки качества для клиентов.

Для проверки качества ткани на текстильном ткацком оборудовании фирма Barco разработала систему Cyclops, которая конструктивно представляет собой движущуюся цифровой телевизионную КМОП-камеру с возможностью установки непосредственно на текстильной машине. В отличие от других систем, такое решение для системы автоматизированного контроля позволяет контролировать процесс производства ткани на промежуточных стадиях, а не на заключительном этапе производственного цикла. Система Cyclops обнаруживает следующие основные дефекты: дефекты основы, высокую концентрацию локальных дефектов, отдельные распространенные дефекты. Всякий раз, когда система останавливает ткацкий станок, извещается ткач, а тип дефекта и его позиция отображаются на терминале ткацкого станка. После устранения причины дефекта и ввода декларации на терминале ткацкого станка, система Cyclops запускает ткацкий станок для дальнейшего производства. Реестр ткани, снимающийся с ткацкого станка вместе с результатами системы контроля качества, формируют отчет качества, по которому ткани: оцениваются как первый сорт, могут быть переданы на дополнительную проверку или

переданы на дальнейшую обработку. Для тканей шириной до 260 сантиметров скорость контроля измеряющей видеокамеры составляет до 18 см/с.

С 1992 года одним из мировых лидеров в области автоматического оптического контроля является компания Elbit Vision Systems (EVS). Систему EVS IQ-TEX применяют для различных задач контроля текстильных материалов. В этой системе реализован режим автоматизированного обучения системы распознавания дефектов на основе нейронных алгоритмов. Цифровой образ дефекта ткани сохраняется в базе данных для дальнейшего использования, например, при обучении системы распознавания дефектов. IQ-TEX система способна работать со скоростью 300 м/мин и с широкими тканями до 5 метров. Большая скорость контроля обеспечивается за счет использования быстродействующих видеокамер с интерфейсом IEEE-1394. Система фиксирует координаты и размер обнаруженного дефекта и сохраняет его изображение для последующего предоставления оператору. Стоимость системы составляет от \$100,000 до \$650,000. Согласно EVS, предполагаемый срок окупаемости для системы обычно составляет 0,6-2 года. Система способна обнаружить многие типы дефектов — разрывы элементарных волокон, грязь, наплывы в точке скрепления, утонение, утолщение, царапины и другие пороки. Поставляемое вместе с комплексом программное обеспечение также способно собирать статистические данные о дефектах и производить их анализ [1].

Сравнив эти системы, имеем, что по параметрам размер обнаруживаемых дефектов и срок окупаемости лучшей является система Zellweger Uster's Fabriscan. Система Cyclops в составе Barco's QualiMaster system самая низкая по стоимости. А преимуществами системы Elbit Vision System's IQ-TEX являются высокая скорость обработки, а также это то, что система способна работать с более широкими тканями.

По эксплуатационным характеристикам данные системы близки между собой, однако наилучшими метрологическими характеристиками обладают лазерные системы, обеспечивающие инструментальную точность в спектральном диапазоне и свободные от погрешностей, возникающих за счет изменения угла зрения.

Несмотря на значительное число существующих разработок, системы обеспечивающей требуемое производством качество разбраковки при многообразии показателей качества и разбросе их количественных значений, не имеется. Для создания таких систем необходимо разработать новые методы выявления и контроля отклонений качественных показателей, которые базируются на современных информационных технологиях. Такие методы должны позволять автоматическим системам работать в реальном масштабе времени и должны обладать исключительно высокой степенью надежности и достоверности.

В нашей стране автоматизированных систем контроля небольшое количество и они в основном все очень дорогостоящие, поэтому специалистами кафедры МТСМ ФГБОУ ВО «ИВГПУ» была разработана система контроля плотности нитей в тканых полотнах (АСК «Лаборатория») [2,3]. Программно-аппаратный комплекс для оперативного получения изображения поверхности текстильных материалов и подсчета плотности нитей является частью автоматизированной системы контроля структурных характеристик тканей. Он может быть использован текстильными и торговыми предприятиями для оперативного получения первичной графической информации о структурных свойствах сырья (исходных волокон), полупродуктов (смеси, причеса, формируемой суровой ткани) и готовой продукции (товарного суровья и готовых отделанных тканей) при выполнении входного, операционного и приемочного контроля качества.

Область применения данного комплекса: однослойные суровые ткани простых (полотняное, саржевое, сатиновое) и производных переплетений с плотностью до 400 нитей на 10 см. Следует отметить и ограничения в использовании: пестротканые ткани, многослойные ткани (более двух систем нитей) в т.ч. махровые, особо плотные ткани (свыше 400 нитей на 10 см), ткани после отделки, меланжевые ткани.

Данный подход обеспечивает получение в удобной форме большого объема достаточно оперативной информации о качестве суровых тканых полотен, что, в свою очередь, значительно повышает прозрачность и управляемость бизнес-процесса формирования ткани. Основными преимуществами предлагаемой системы являются:

- относительно низкая цена готового решения;
- метрологическое обеспечение (комплект калибровочных стандартов);
- возможность передачи оперативной информации на любой уровень управления;
- освобождение работников лаборатории от рутинной работы с одновременным повышением производительности их труда в десятки раз.

#### Список использованных источников

1. Системы технического зрения (принципиальные основы, аппаратное и математическое обеспечение) / А.Н. Писаревский, А.Ф. Чернявский, Г.К. Афанасьев и др.; Под общ. ред. А.Н. Писаревского, А.Ф. Чернявского. – Л.: Машиностроение, Ленингр. отд-ние, 1988. – 424 с.
2. Шаломин, О.А. Построение автоматизированной системы контроля технологического процесса формирования ткани / О.А. Шаломин, С.М. Баженов, А.Ю. Матрохин, Н.О. Кавин // Известия вузов. Технология текстильной промышленности. – 2013. – № 1. – С. 167-169.
3. Шаломин О.А., Матрохин А.Ю., Гусев Б.Н., Коробов Н.А., Рыбакова Д.А. Проекционное устройство для оперативного получения изображений поверхности текстильных материалов. Заявка № 2011149568/28 от 07.12.2011 на получение патента РФ на изобретение № 2494428 от 27.09.2013.

## 4.2 Дизайн и мода

УДК 004.4

### ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ ПРАВИЛЬНОЙ ТОПОЛОГИИ 3D МОДЕЛИ

*Абрамович Н.А., к.т.н., доц., Коротков И.А., студ.*

*Витебский государственный технологический университет,*

*г. Витебск, Республика Беларусь*

Реферат. В статье рассмотрено понятие топологии 3D модели, сформулированы основные принципы создания правильной топологии сетки, которыми необходимо руководствоваться при моделировании.

Ключевые слова: меш, сетка, топология, полигон, 3D модель.

Меш или сетка – этими терминами называют совокупность вершин, ребер и полигонов, которые составляют один 3D объект. Слово меш походит от английского mesh – ячейка сети. А слово сетка – от английского wireframe, что переводится как каркас. Также иногда еще использую термин геометрия, который по сути означает то же самое, что и меш. Слово geometry (геометрия) с английского языка переводится еще и как форма.

Топология – это то, как именно полигоны формируют 3D модель. На рисунке 1 изображены две сетки 3D моделей. На этом примере видно, что одну и ту же 3D модель можно описать разной топологией: в данном случае – правильной (а) и неправильной (б).

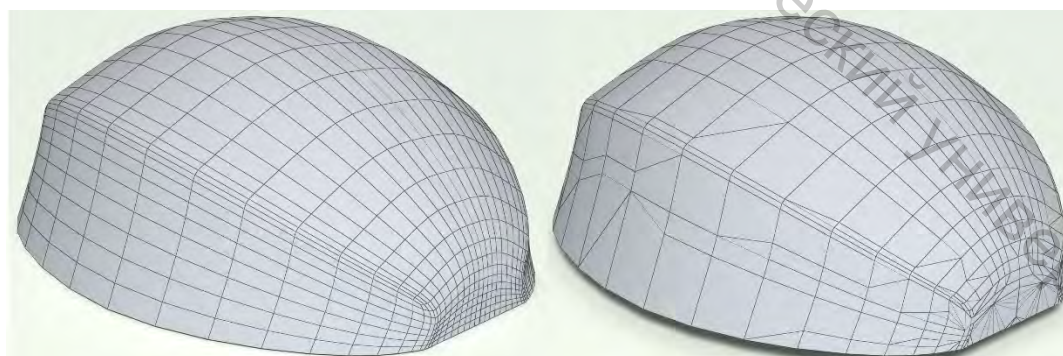


Рисунок 1 – Топология 3D модели

От того, насколько строго придерживаться принципов правильной топологии сетки, зависит в качестве рендеринга – отсутствие артефактов сглаживания, неравномерности распределения света и т.д. Эти принципы влияют и на удобство текстурирования, особенно с помощью UV-развертки. Правильная топология также служит правильным деформациям во время анимации, корректному переводу сетки из низкополигональной в высокополигональную.