

Конструктивное решение модифицированного варианта 3D-сканера предполагает наличие двух стоек с закрепленными сенсорами для увеличения скорости сканирования и точности получаемого изображения. Сенсоры будут иметь возможность регулировки по высоте, что позволит оцифровывать любые выбранные участки тела человека. Для вращения платформы планируется использовать сервопривод, а также контроллер, регулирующий скорость и направление вращения. Предусмотрено дополнительное оснащение поворотной платформы стойками для фиксации рук человека в заданном положении.

Возможность получения цифровой модели фигуры человека открывает широкие перспективы для дальнейших научных и учебно-методических разработок в комплексе с программами трехмерного моделирования, активно развивающимися и создающими огромные перспективы для виртуального дизайна и уменьшения количества проработочных образцов при производстве одежды.

Список использованных источников

1. Довыденкова, В. П. Программно-аппаратный комплекс для получения информации о размерах и форме тела человека / В. П. Довыденкова, Н. А. Замотин // *Материалы докладов 50-й Международной научно-технической конференции преподавателей и студентов, посвященной году науки* : в 2 т. Том 2. / УО «ВГТУ». – Витебск, 2017. – С. 147–149.
2. Замотин, Н. А. Разработка программно-аппаратного комплекса для 3D-сканирования фигуры человека / А. Н. Замотин // *Сборник материалов IV этапа республиканского фестиваля молодежной вузовской науки «Моделирование в технике и экономике»*, Витебск, 23-24 марта, 2016 г. / УО «ВГТУ». – Витебск, 2016. – С. 502–504.
3. Замотин, Н. А. Основные источники ошибок, влияющие на точность 3D-модели, полученной при помощи 3D-комплекса для сканирования фигуры человека / Н. А. Замотин // *Сборник материалов часть I всероссийской научной студенческой конференции с международным участием «Инновационное развитие легкой и текстильной промышленности» (ИНТЕКС-2017)*, Москва, 04-06 апреля, 2017 г. / ФГБОУ ВО РГУ им. А.Н. Косыгина». – Москва, 2017. – С. 50–51.

УДК 685.34

СОВРЕМЕННЫЕ ЦИФРОВЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ ОБМЕРА СТОП

Семенова У.В., студ., Карасева А.И., к.т.н., доц., Костылева В.В., д.т.н., проф.

*Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина
(Технологии. Дизайн. Искусство), г. Москва, Российская Федерация*

Реферат. В статье рассмотрены различные типы оборудования и методы бесконтактных обмеров стоп для проведения антропометрических исследований, проектирования внутренней формы обуви, а также дистанционного подбора готовой обуви потребителем.

Ключевые слова: антропометрия, обувь, методы обмеров, стопы, биомеханика, цифровые технологии.

На сегодняшний день существует множество способов и аппаратуры для обмера формы и размеров стоп. Создаются новые способы и приборы, совершенствуются созданные ранее. Анализ существующих методов показал, что для получения антропометрической информации со стопы целесообразно использовать бесконтактные методы обмера, основанные на фотографическом методе (рис. 1 а, б) [1].

В России интенсивно совершенствуется бесконтактный метод «световых сечений» с использованием ЭВМ, обеспечивающий автоматический обмер формы и размера стопы, за рубежом также развивается метод обмера стоп на основе использования лазерного трехмерного сканирования (рис. 1 в). Для определения истинных размеров стопы по их фотоснимкам в фотографируемом пространстве должны располагаться метки с точными пространственными координатами. В платформе, используемой в работе [2], роль таких меток выполняют строго

отвесные линейки. Поверхность платформы для точной установки стопы размечена с шагом 90° , позволяющий точно производить фотосъемку в различных положениях.

Оборудование выставляли таким образом, чтобы оптическая ось фотокамеры была направлена по перпендикуляру к плоскости расположения объекта [2].

Как объекты инженерного исследования поверхности могут быть заданы в виде технической формы, геометрического места точек результата перемещения какой-либо линии в пространстве или уравнения. Основными способами задания поверхностей являются: аналитический, каркасный и кинематический. Получение трехмерной каркасной модели стопы рекомендовано осуществлять в определенной последовательности: ввод исходной информации, аппроксимация сечений, восстановление поверхности в целом (рис. 1 г).

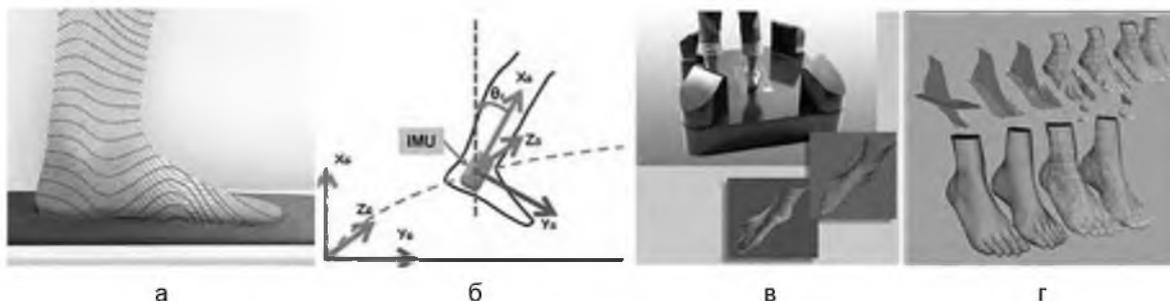


Рисунок 1 – Бесконтактные методы обмера стопы: а – дифференциальный; б – интегральный; в – трехмерное сканирование стопы; г – каркасная модель стопы

Для восстановления 3-х мерной модели колодки по фотографической информации реализован алгоритм с применением встроенных функций программного обеспечения компании АСКОН.

Воспроизведение трехмерной модели начинали с обработки одной из фотографий, создавая программный фрагмент, в который загружали одну из ранее полученных и масштабно-преобразованных фотографий. На изображении регистрировали световые пятна, которые соединяли с помощью сплайнов в единую плоскость, определяли координаты с автоматическим занесением данных в текстовый файл для последующей обработки. Такая операция осуществлялась для каждого снимка.

На основании выведенной формулы написан алгоритм определения третьей координаты. Текстовый файл с координатами загружали в программу, производили вычисление третьей координаты, сохраняли полученный результат. Новые координаты загружали в программный продукт, проводили перестроение плоскости с учетом новых данных. Такую операцию осуществляли для четырех изображений.

Последовательно обработав каждый из четырех фотоснимков, построенные плоскости склеивались в единую модель. Объединение можно производить двумя способами. Первый способ подразумевает под собой склейку по выбранным точкам соседних построенных поверхностей. Слияние поверхностей происходит по общим точкам с выбором соответствующих вершин.

В результате склейки поверхностей по контрольным точкам, построения сплайнов с добавлением промежуточных точек, а также триангуляции сечений в поверхность получена трехмерная модель колодки (рис. 2) [3]. Достоинствами данного метода является простота построения,

малое количество времени для восстановления поверхности, наличие возможности экспорта модели в САВ/САМ-системы, достаточно хорошее соответствие оригинальному объекту, небольшой объем исходной информации.

Таким образом, оборудование для бесконтактного обмера является технологически сложным продуктом, который требует бережного отношения, долгой настройки и подготовки перед процессом обмера стопы и колодки. Создан компактный,

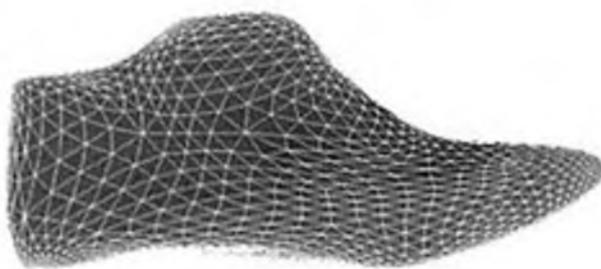


Рисунок 2 – Модель колодки трехмерного построения

мобильный, надежный комплекс для проведения бесконтактного обмера тел со сложной формой поверхности. Представлен алгоритм последовательного моделирования трехмерной модели колодки и стопы в программной среде компании «Аскон». Программно реализован разработанный алгоритм определения геометрических параметров стандартных и произвольных сечений тел со сложной формой поверхности.

Компания TRY.FIT [4]. предлагает свою систему для получения параметров стопы, которая привязана к компьютерам или мобильным устройствам пользователей. Основатель компании занялся проблемой создания 3D-моделей обуви для интернет-магазинов. Продукт реализован следующим образом. В крупных обувных магазинах установлены 3D-сканеры, с помощью которых потребитель может получить свой онлайн-слепок стопы и подобрать подходящую для него пару обуви в магазинах, оснащенных системой TRY.FIT. Параметры потребителя сравниваются с базой данных колодок магазина. С помощью приложения, в котором установлены тепловая карта, можно определить, где во время физических нагрузок определенная модель может доставлять дискомфорт. Таким образом потребитель может самостоятельно в домашних условиях определить, какая колодка, наиболее подходящая для его стопы (рис. 3).



Рисунок 3 – Система определения вида обуви приложения TRY.FIT

Благодаря приложению у покупателя есть возможность понять насколько будет комфортно ему в подбираемой им обуви. Для полноценного обмера используются сразу 12 параметров стопы: длина, ширина в пучках, пятке и др. В программу FIT PROFILE заносятся все данные о стопе покупателя. Этот «трехмерный клон» сравнивается с тысячами колодок и подбирается наиболее подходящая.

Изучение ряда научных работ [5–10] показывает актуальность исследований в области цифровизации процесса обмеров стоп, как для антропометрических исследований, так и проектирования внутренней формы обуви. Совершенствование методик, оборудования и инструментов бесконтактных обмеров является перспективным направлением, соответствует одной из основных задач стратегии развития легкой промышленности способствует ускорению технологического развития России, внедрению цифровых технологий в производство, росту конкурентоспособности продукции, разработке новых инструментов функционирования и управления предприятиями отрасли в условиях цифровизации экономики, повышению эффективности использования ресурсного потенциала, действующих механизмов поддержки и реализации инвестиционных проектов, предусмотренных подпрограммой «Индустрия-4.0».

Список использованных источников

1. Лаптев, А. А. Обзор современных бесконтактных методов исследования поверхности стопы / А. А. Лаптев, С. В. Родэ // Дизайн и технологии. 2010. – № 17. – С. 43–49
2. Ermakova, E. O. Kiselev, S. U., Kostyleva, V. V. A Concept of Automated Selection of Orthopedic Shoes // Proceedings of the International Conference «Health and wellbeing in modern society». ICHW 2020. – P. 119–124.
3. Савоськин, Е. М. Разработка автоматизированного процесса создания ортопедических

- колодок на основе бесконтактного обмера стоп, проектирования и изготовления: Дис. ... канд. тех. наук / Е. М. Савоськин. – Казань, 2016
4. Embrace a true digital transformation of your footwear business empowered by 3d foot scanning technologies & ai [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://try.fit/>. – Дата доступа: 07.03.23.
 5. Кокорев, Б. С. Разработка инновационной технологии создания индивидуальной обувной колодки для обуви повышенной комфортности: дис. ... канд. тех. наук / Б. С. Кокорев. Казань, 2015
 6. Синева, О. В. Антропометрические предпосылки разработки рациональной внутренней формы детской обуви: монография / О. В. Синева [и др.]. – М.: ФГБОУ ВПО «МГУДТ». – 2014. – 96 с.
 7. Максимова, И. Н. Создание конструкций малосложной ортопедической обуви массового производства: дис. ... канд. тех. наук / И. Н. Максимова. – М., 2003.
 8. Карасева, А. И., Костылева, В. В., Бурцев, А. И. Антропометрические исследования стоп танцоров // Костюмология. – 2022. – № 4. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://kostumologiya.ru/PDF/04TLKL422.pdf>. – Дата доступа: 07.03.23.
 9. Шахвар, Д. О способах получения антропометрических параметров стоп в условиях цифровизации / Д. Шахвар [и др.]. // Журнал «Дизайн и технологии». – 2019. – № 73(115). – с. 24–30.
 10. Копылова, И. Л. Обоснование параметров рациональной внутренней формы обуви на основе данных 3D-сканирования стопы / И. Л. Копылова, С. Ю. Киселев, Г. Ю. Волкова // Сборник научных трудов «Технологии, дизайн, наука, образование в контексте инклюзии». – 2018. – Часть 2. – с. 77–80.

УДК 687.057

ПРИМЕНЕНИЕ СТИЛЯ FAMILY LOOK ДЛЯ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМЫ ПЕРЕРАБОТКИ МАЛОМЕРНЫХ ОСТАТКОВ ШВЕЙНОГО ПРОИЗВОДСТВА

*Шенец Ю.В., студ., Довыденкова В.П., к.т.н., доц.
Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь*

Реферат. В статье рассмотрены варианты формирования семейных образов. Представлены эскизы новых моделей мужской и детской верхних сорочек, женской блузки, разработанные в стиле family look. Показана эффективность данного направления для решения проблемы переработки маломерных остатков швейного производства.

Ключевые слова: семейный стиль, серия моделей, швейное производство, концевые остатки.

В последние годы среди потребителей и производителей одежды все большую актуальность приобретает стиль family look, способствующий возрождению семейных традиций, единству и сплоченности семьи. Принято считать, что изначально данный стиль одежды появился в США в начале прошлого века в период высокой значимости семейных связей, буквально возводимых в культ. В те времена можно было встретить огромное количество мам и дочек, одетых в одинаковую одежду. В течение длительного времени одежда в стиле family look была приоритетом производителей, выпускающих изделия «от кутюр» и «прет-апорте де люкс», ориентирующихся на целевую аудиторию потребителей с высоким уровнем дохода. На сегодняшний день формирование модного семейного ансамбля – популярная концепция для производителей одежды разных рыночных сегментов [1].

Анализ литературных и интернет-источников показал, что в настоящее время при создании модного семейного образа наиболее часто используют один из способов подбора вещей:

- идентичная (одинаковая) одежда для всей семьи. Первостепенным является передача целостности образа, а сочетание цветов и аксессуаров занимает второстепенное место;
- цветовая гамма. Первостепенным является выбор единой цветовой гаммы, второстепенным – вид одежды;