

В диссертационный совет Д 212.144.06 на
базе федерального государственного
бюджетного образовательного учреждения
высшего образования «Российский
государственный университет им. А.
Н.Косыгина (Технологии. Дизайн.
Искусство)»
119071, г. Москва, ул. Малая Калужская, 1

ОТЗЫВ

ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА

доктора технических наук, доцента
Киселева Михаила Владимировича

на диссертацию Кудрявцевой Екатерины Алексеевны на тему «Разработка цифрового
метода проектирования текстильных полотен с использованием аддитивных технологий»
на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности
05.19.02 – «Технология и первичная обработка текстильных материалов и сырья»

Актуальность темы диссертационной работы

В рамках национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации», принятой в РФ, организация производства должна основываться на построении цифровых двойников рассматриваемых объектов, цифровых методах проектирования изделий, изготовление на оборудовании с цифровыми системами управления. Принятая программа основной задачей ставит повышение уровня производства до цифрового формата и тем самым снизит себестоимость изготовления изделий, повысит их стабильность и качество, повысит конкурентоспособность отечественного производства. Среди большого количества показателей текстильных тканей одной из важнейших характеристик текстильного материала является его воздухопроницаемость. Данный показатель ткани или тканевого пакета является важным для сохранения комфортных условий работы и деятельности человека.

При этом, в связи со сложным строением структуры текстильного материала, достаточно сложно определить его воздухопроницаемость, потому что для этого необходимо знать характеристики поровой системы ткани. Особенно сложно прогнозировать воздухопроницаемость ткани при моделировании газо-динамических процессов в САЕ системах, где нужно точно или вероятностно задавать значения коэффициентов проницаемости исследуемой среды, зависящих от количества, размеров и формы пористой системы ткани или нетканого материала. Поэтому предлагаемый в работе подход моделирования структуры ткани, а затем выполнение логического вычитания объема ткани из заданного объема позволяет получать геометрическую структуру порового пространства ткани, параметры которого далее возможно получить дальнейшим анализом в САЕ системах.

Полученные геометрические данные пористого пространства ткани позволяют повысить точность прогноза воздухопроницаемости тканой структуры.

С учетом вышеизложенного, диссертационную работу Кудрявцевой Е.А., посвященную разработке цифрового метода проектирования текстильных полотен с использованием аддитивных технологий, можно считать актуальной.

Структура и анализ содержания диссертационной работы

Диссертация состоит из введения, трех глав и общих выводов. Работа выполнена на 101 страницах машинописного текста, содержит 49 рисунков, 6 таблиц, список литературы из 99 наименований, 4 приложения.

В первой главе диссертационной работы представлен анализ научной и технической литературы в области исследования воздухопроницаемости и пористости. Освещены существующие подходы к оперативному проектированию тканей с заданными свойствами. Представленный анализ показывает, что пористое пространство ранее не исследовалось в материальном виде с уточнением формы и геометрии. А также указано, что для более точного проектирования текстильных полотен с определенными характеристиками необходимо знать не только диаметр пор, но и реальные размеры и формы пор различных тканых переплетений.

Во второй главе диссертационной работы рассмотрен вопрос вовлечения аддитивных технологий в процесс трехмерного моделирования прототипов. Отмечаю, что в работе предложен способ выхода из программной ошибки, т.е. не зависящей от проектировщика, возникающей при применении к объекту булевой операции. Данная ошибка возникает при работе со сложными трехмерными цифровыми моделями и требует обращения к топологии каркасной сетки объекта. Шаги, ведущие к ретопологии и устранению программной ошибки, позволяют применить булеву функцию для изъятия пористой структуры из модели тканой структуры.

В третьей главе диссертационной работы подробно и наглядно описан метод проектирования тканых структур различных видов переплетений с помощью цифровых технологий и программ трехмерного моделирования. Форма сечения моделируемой нити, принятая из слитых объектов типа Star, может иметь различные вариации, в том числе и более сложные. В таблицах данной главы представлены изображения трехмерных моделей пор тканых структур, продемонстрирован масштабированный отпечатанный на 3D-принтер образец. Представлено обоснование работоспособности предложенного метода.

Соответствие диссертации паспорту специальности

Диссертационная работа содержит совокупность научных выводов и положений, выдвигаемых на защиту в соответствии с научной специальностью 05.19.02 – «Технология и первичная обработка текстильных материалов и сырья» и соответствует следующим пунктам паспорта специальности: 5. Методы проектирования технологических процессов и текстильных материалов, 7. Методы проектирования волокон, нитей, текстильных материалов и изделий с учетом выбора его рационального строения и оптимального технологического процесса, 13. Моделирование технологических процессов получения текстильных волокон, нитей, полотен и изделий.

Научная новизна заключается в том, что разработан метод проектирования пористых структур тканых переплетений и возможностью программного анализа геометрических свойств трехмерных моделей тканей.

Практическая значимость работы заключается в решении следующей задачи: разработана эталонная модель для проектирования реальных текстильных полотен из различных видов пряжи и нитей и варьируемыми заправочными данными.

Теоретическая значимость работы заключается в получении цифровых эталонных моделей пористых структур тканей различных переплетений с детализацией геометрии формы, а также с собственной геометрией каркаса и доступом к программному анализу свойств.

Достоверность и обоснованность полученных автором данных и сделанных выводов

Достоверность защищаемых автором научных положений, представленных в диссертационной работе, не вызывает сомнения, так как они базируются на применении известных программных, информационных средствах и методах исследования. Работа выполнена автором лично с применением современных технологий, включая аддитивные.

Автореферат отражает основные положения диссертационной работы, в нем отражены все результаты работы, выносимые на защиту.

По результатам диссертационной работы опубликовано 8 печатных работ, в том числе 3 статьи в журналах ВАК.

Замечания по содержанию и оформлению диссертационной работы

1. В главе 1 раздел 1.4, 1.5 обзор работ, посвященных вопросам моделирования и визуализации тканых структур, очень ограничен. Нет ссылок на известные системы проектирования геометрических моделей структур тканей таких как WiseTex - прогнозирование структуры и свойств текстильных материалов автора Ломова С.В., «Описание возможностей системы проектирования структуры цельнотканых 3D преформ «Преформа» журнал Дизайн. Материалы. Технология. – 2019. – № 1(53). С.111-116. Авторы М.В. Киселев, А.М.Киселев, В.В. Хамматова, С.Е. Голубев, позволяющего строить геометрические модели структур однослойных и многослойных тканей в собственной среде, «Моделирование однослойных тканых структур технического назначения» Международная научно-практическая конференция молодых специалистов и ученых «Инновационное развитие легкой промышленности»: сборник статей. 16-18 ноября 2016 г. – Казань: Изд-во КНИТУ, 2017. – 306с. С.51-54. Авторы Киселев М.В., Зайков К.В. в которой осуществлено построение геометрической модели однослойных тканей различных переплетений с различными характеристиками в параметрической форме с разработкой готовых макросов в CAD системе SolidWorks и др.
2. В разделе 2.2 непонятно почему автор уделил внимание обработке топологии объекта – модели структуры ткани с помощью полигональной модели. Значительно перспективней и точнее необходимо оперировать с твердотельной моделью объекта. Кроме того, любая компьютерная обработка твердотельной модели на порядки быстрее обработки полигональных моделей.

Вопросы по содержанию диссертационной работы:

1. Непонятно почему автор для построения геометрических моделей структуры однослойных тканей выбрал ПО 3D MAX? Это ПО ориентировано на обеспечение для 3D-моделирования, анимации и визуализации при создании игр и проектирования. Для построения точных геометрических моделей структур тканей более подходят машиностроительные САДы количество которых велико, в том числе и отечественные – Teflex CAD, nanoCAD и др.
2. Непонятно какая связь в главе 2 прослеживается между моделированием прототипа тканых структур и аддитивными технологиями.
3. В главе 3 окончательно не понятно разработаны ли макросы в ПО 3D MAX для автоматизированного построения структур однослойных тканей. Или построение

каждой новой структуры ткани нужно с различными параметрами нужно выполнять заново по методике, приведенной в приложении Г.

4. В приложении Г непонятно как задавать траектории основных и уточных нитей при формировании заданной тканой структуры с заданными параметрами. Это основной вопрос при моделировании структуры ткани. Использовались ли какие-либо теории строения ткани?
5. Выполнялась ли верификация разработанных моделей структуры тканей на натуральных образцах? Какова адекватность разработанных моделей?
6. Выполнялась ли оценка погрешности описания поперечного сечения нитей из различных материалов сплайновой функцией на основе 3-х окружностей? И как на практике задавать параметры сплайна для конкретных нитей основы и утка?

Данные замечания не имеют принципиального значения и не влияют на общую положительную оценку работы.

Заключение по диссертационной работе

Диссертационная работа Кудрявцевой Екатерины Алексеевны на тему «Разработка цифрового метода проектирования текстильных полотен с использованием аддитивных технологий» выполнена на высоком уровне и является законченной научно-квалификационной работой, в которой научно обоснована разработка цифрового метода проектирования текстильных полотен и их порового пространства с применением аддитивных технологий. Работа вносит существенный вклад в вопрос изучения и проектирования пористых структур текстильных полотен различных видов переплетения.

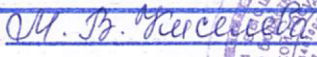
На основании вышеизложенного, учитывая актуальность, достоверность результатов, научную новизну, практическую и теоретическую значимости диссертационной работы, значимость результатов работы для науки и практики, считаю, что диссертационная работа соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям (пп.9-14 «Положения о присуждении научных степеней», утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации № 842 от 24 сентября 2013 года), а её автор Кудрявцева Екатерина Алексеевна заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.19.02 – «Технология и первичная обработка текстильных материалов и сырья».

Официальный оппонент
доктор технических наук, профессор
кафедры технологии машиностроения
Института автоматизированных систем
и технологий ФГБОУ ВО Костромской
государственный университет (КГУ)


подпись

М.В. Киселев

«29» августа 2022

Подпись руки 
заверяю
Начальник канцелярии
Н.В. Кузнецова 

Киселев Михаил Владимирович
доктор технических наук, доцент, 05.19.01 – «Материаловедение производств
текстильной и легкой промышленности», профессор кафедры «Технологии
машиностроения Института автоматизированных систем и технологий» ФГБОУ ВО
Костромской государственный университет (КГУ)

Адрес: 156005, Россия, г. Кострома, ул. Дзержинского, д. 17

e-mail: kisselev50@mail.ru

тел.: 8-910-93-11-11