

В совет по защите диссертаций  
Д 212.144.06 на базе  
ФГБОУ ВО «РГУ им. А.Н. Косыгина»,  
119071, г. Москва, ул. Малая Калужская, 1

## **ОТЗЫВ**

### **ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА**

кандидата технических наук, генерального директора ООО «ТЕКС-ЦЕНТР»  
Леваковой Наталии Марковны  
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**

Актуальность диссертационной работы продиктована необходимостью совершенствования методов исследования пористых структур текстильных материалов. Все известные на данный момент методы получения данных о воздухопроницаемости базируются на формульном расчёте и определяют пору, как стандартную фигуру без уточнения её формы и положения граней. В условиях динамичности процессов, происходящих в сфере современного производства, в т.ч. и текстильных материалов, разработка цифрового метода проектирования текстильных полотен с использованием аддитивных технологий видится актуальной и своевременной задачей, отвечающей запросу на высокие качество, точность и скорость выполнения задачи. Также необходимо подчеркнуть важность подробной иллюстрации шагов метода проектирования текстильных полотен с заданными свойствами и характеристиками.

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

#### **Структура и анализ содержания диссертационной работы**

По своей структуре диссертационная работа 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.

Во введении обоснована актуальность исследования, поставлена цель, сформулированы задачи, научная новизна, теоретическая и практическая значимость диссертационной работы.

В первой главе работы проанализированы основные методы и формулы определения воздухопроницаемости, обосновано её значение в комплексе физических свойств текстильных

материалов. Из анализа следует, что все методы, представленные на данный момент, обращаются к пористой структуре как к упрощенному геометрическому объекту, пористая структура не является геометрически точным объектом исследования. Указано, что алгоритмы проектирования тканей с заданными свойствам не имеют универсального метода проектирования. Цифровое моделирование, как один из способов оперативного проектирования цифрового двойника, позволило бы получить модели тканых структур с точными геометрическими данными.

Вторая глава диссертационной работы посвящена вопросу применения аддитивных технологий для моделирования и материализации цифровых двойников (моделей тканых структур). Обоснован выбор метода печати цифровой модели тканой структуры. Обоснован предложенный порядок преодоления программной ошибки применения булевой операции для сложной цифровой структуры. Данная операция обязательна: она необходима для вычленения модели пористого тела из модели тканого переплетения.

Третья глава диссертации включает подробное пошаговое и иллюстрированное описание метода проектирования тканых структур, который состоит из двух этапов: проектирование тканого переплетения и получение пористой структуры. Описаны условия применения метода. В ссылках на приложения, относящиеся к этапам проектирования, в виде диаграмм деятельности лаконично и наглядно зафиксированы все шаги метода, указаны действия, даны комментарии и пояснения. В табличном формате продемонстрированы полученные данные для пористых структур различных видов переплетений, показаны их крупные повторяющиеся элементы, указаны значения объема вычлененных цифровых тел. Дано обоснование работоспособности предложенного метода проектирования тканых структур.

**Научная новизна заключается в том, что разработан метод проектирования пористых структур тканых переплетений с собственной геометрией каркаса и доступом к программному анализу 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 формы, а также с собственной геометрией каркаса и доступом к программному анализу свойств.**

**Достоверность и обоснованность полученных автором данных и сделанных выводов подтверждается подробным изложением всех этапов исследования. В диссертационной работе прослеживается четкое изложение этапов проведения исследования в соответствии с поставленной целью. Точные информативные средства и методы исследования, применение современной аддитивной технологии печати лежат в основе диссертационной работы.**

Автореферат отражает основные положения диссертационной работы, 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. Предложенный метод позволяет получать цифровые модели тканей и их пористые структуры только для указанных видов переплетений?
2. В начале метода проектирования тканого полотна не указаны численные данные о размере сечения нити, о плотности расположения нитей в ткани. Есть ли вероятность, что при данном методе разные модели будут иметь отличные друг от друга параметры сечения и плотности?
3. Чем был продиктован выбор формы сечения нити моделируемого переплетения?
4. Булевы функции в программах трёхмерного моделирования обычно применяют к менее сложным моделям из-за опасности отказа выполнения функции. Почему именно булева функция вычитания выбрана для решения задачи получения пористого пространства?
5. Есть ли возможность исследования на просвет пор полученных моделей тканых переплетений для проверки наличия в ней сквозных пор?
6. Почему важно было получить трехмерную печатную модель цифровой пористой структуры или её участка?
7. Почему в приложении указаны не блок-схемы, а диаграммы деятельности?
8. В главе 3.4 для построения моделей различных переплетений наименьшее общее кратное для раппортов принято равным 280. Данный вывод распространяется не на все виды саржевых, сатиновых, атласных переплетений. Необходимо уточнять величину раппорта выбранного переплетения.
9. Разработанные модели для проектирования не учитывают вид сырья и структуру нитей.

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

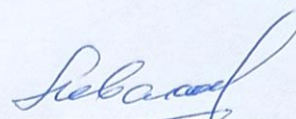
### **Заключение по диссертационной работе**

Диссертационная работа Кудрявцевой Екатерины Алексеевны на тему «Разработка цифрового метода проектирования текстильных полотен с использованием аддитивных технологий» является законченной научно-квалификационной работой, выполненной автором на высоком уровне, содержит совокупность научных результатов, обоснований и положений, выдвигаемых автором на защиту, свидетельствует о вкладе автора в развитие вопроса изучения пористых структур и получения цифровых моделей тканых переплетений.

Диссертационная работа содержит научно-обоснованное решение задачи разработки метода проектирования тканых структур и материализации пористых пространств с помощью цифровых технологий в соответствии с научной специальностью 05.19.02 – «Технология и первичная обработка текстильных материалов и сырья».

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  
кандидат технических наук,  
генеральный директор  
ООО «ТЕКС-ЦЕНТР»



Н.М. Левакова

ПОДПИСЬ

«25» августа 2022

Подпись Н.М. Левакова  
Главный бухгалтер  
Васютинская М.Е.



Левакова Наталия Марковна  
кандидат технических наук 05.19.02 – «Технология и первичная обработка текстильных  
материалов и сырья», генеральный директор ООО «ТЕКС-ЦЕНТР».  
Адрес: 105005 г. Москва, ул. Малая Почтовая, д. 2/2  
e-mail: levakova@teks-centre.ru  
тел.: 8-977-424-86-13