

В диссертационный совет 24.2.317.01 на
базе ФГБОУ ВО «Костромской
государственный университет» по адресу:
г. Кострома, ул. Дзержинского, д. 17/11

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертационную работу
в виде научного доклада Климовой Натальи Сергеевны
на тему "Разработка методологии качественного анализа эксплуатационных свойств полимерных текстильных материалов для проектирования изделий заданной функциональности" по специальности 2.6.16. Технология производства изделий текстильной и легкой промышленности.

1. Актуальность диссертационного исследования

Актуальность работы обоснована, прежде всего, тем, что решен целый комплекс научных задач, позволяющих существенно повысить степень конкурентоспособности полимерных текстильных материалов и изделий из них с помощью применения методов математического моделирования и цифрового прогнозирования их эксплуатационных процессов для разработки методов качественной оценки эксплуатационных свойств этих материалов и изделий. В диссертационной работе разработаны механизмы, позволяющие проводить исследования не самих образцов полимерных материалов (которые надо еще изготовить), а их цифровых двойников. Это в свою очередь приводит к значительной экономии материальных и временных ресурсов на предприятиях текстильной промышленности, ведь позволяет заменить проведение экспериментальных исследований опытной партии продукции компьютерным моделированием и дальнейшим исследованием свойств виртуальных цифровых образцов изучаемых материалов, обладающих требуемой функциональностью.

Необходимость проектирования и создания новой конкурентоспособной продукции текстильной и легкой промышленности Российской Федерации, обладающей заданной функциональностью и требуемыми эксплуатационно-потребительскими характеристиками, в текущей ситуации очевидна, и усиливается продолжающими свое действие международными санкциями. Тот факт, что значительная часть продукции текстильной и легкой

промышленности является продукцией двойного назначения и предназначена для использования в целях повышения обороноспособности страны, подтверждает актуальность проведенного исследования.

2. Степень достоверности полученных в работе результатов

Достоверность математического моделирования и цифрового прогнозирования эксплуатационных свойств полимерных текстильных материалов и изделий из них различного функционального назначения проверялась экспериментальными и аналитическими методами.

Достоверность и обоснованность полученных в результате проведенного научного исследования выводов не вызывает сомнений. В ходе развития методологии качественного анализа эксплуатационных свойств полимерных текстильных материалов с целью разработки математического и цифрового аппарата оценки их качества были разработаны оригинальные математические модели релаксационных и деформационных процессов полимерных текстильных материалов, интегральные критерии достоверности такого математического моделирования этих процессов, проведена компьютерная реализация полученных локальных и обобщенных критериев качественной оценки эксплуатационных свойств изучаемых материалов. Полученные научные результаты позволяют промышленным предприятиям производить полимерные текстильные материалы и изделия из них более высокого качества и, соответственно, более высокого уровня конкурентоспособности.

Экспериментальная часть диссертационного исследования изложена в 29 научных статьях, процитированных в работе. Эти статьи содержат подробное описание методов и моделей с указанием конкретных примеров полимерных материалов и температур. Достоверность полученных результатов и выводов обоснована применением комплекса современных экспериментальных технических и расчетных методов. Вопросы, касающиеся разработанных критериев оптимизации релаксационных и деформационных процессов полимерных текстильных материалов и изделий из них различного назначения приведены в 35 научных публикациях соискателя. Подходы, которые использовал соискатель для интерпретации полученных результатов, как и применяемые методы математического моделирования и цифрового прогнозирования не вызывают возражений.

3. Научная новизна диссертационного исследования

Научная новизна диссертационного исследования обусловлена решением сложной научной проблемы по разработке математического и цифрового аппарата оценки качества полимерных текстильных материалов, увеличения степени их конкурентоспособности, снижения временных, трудовых и ресурсных издержек производства, упрощения и ускорения процесса проектирования текстильных изделий заданной функциональности и решения задач по импортозамещению текстильной продукции.

В диссертации разработаны:

- новые математические модели релаксационных и деформационных процессов полимерных текстильных материалов и изделий из них различного функционального назначения, необходимые для получения оценок качественных характеристик указанных материалов и изделий;
- компьютерные методы определения параметров релаксационных и деформационных процессов полимерных текстильных материалов и изделий из них различного функционального назначения, являющихся основой для дальнейшего цифрового прогнозирования указанных процессов этих материалов и изделий;
- интегральные критерии достоверности математического моделирования релаксационных и деформационных процессов полимерных текстильных материалов и изделий из них различного функционального назначения;
- критерии качественной оценки эксплуатационных свойств полимерных текстильных материалов и изделий из них различного функционального назначения;
- цифровые методы прогнозирования релаксационных и деформационных процессов полимерных текстильных материалов и изделий из них различного функционального назначения, являющиеся основой для проведения системного анализа и качественной оценки функциональных свойств этих материалов и изделий;
- методы системного анализа и качественной оценки релаксационных и деформационных процессов полимерных текстильных материалов и изделий из них различного функционального назначения;
- компьютерные алгоритмы и программы по реализации методов системного анализа и качественной оценки релаксационных и деформационных процессов полимерных текстильных материалов и изделий из них различного функционального назначения.

4. Практическая значимость диссертационного исследования

Практическая значимость исследования заключается в том, что в работе предложены и внедрены методы, позволяющие:

- проводить математическое моделирование и цифровое прогнозирование различных эксплуатационных процессов полимерных текстильных материалов и изделий из них различного функционального назначения;

- переходить от исследования эксплуатационных процессов реальных полимерных текстильных материалов и изделий из них к исследованию процессов виртуальных цифровых двойников указанных материалов и изделий;

- получать практические рекомендации в части наилучшей линейной плотности и компонентного состава полимерных текстильных материалов и изделий из них, обладающих требуемой функциональностью;

- проводить системный и качественный анализ эксплуатационных свойств полимерных текстильных материалов и изделий из них различного функционального назначения.

Компьютерная реализация разработанных методов качественной оценки релаксационных и деформационных процессов полимерных текстильных материалов и изделий из них различного назначения представляется механизмом практического применения указанных критериев с целью улучшения качества исследуемых материалов и изделий, а также является основой для создания новой конкурентоспособной продукции.

Целесообразно применение разработанных методов на стадиях проектирования полимерных текстильных материалов. Вопросы в части рекомендаций по проектированию и производству полимерных текстильных материалов и изделий из них различного назначения отражены в 16 публикациях соискателя.

5. Краткий анализ содержания работы

Диссертационная работа в виде научного доклада состоит из введения, основного содержания работы, заключения, основных выводов, списка работ, опубликованных автором по теме исследования.

Во введении дается обоснование актуальности темы исследования, приведены используемые в работе методы исследования, ее цели и задачи, научная новизна, теоретическая и практическая значимость работы, положения, выносимые на защиту.

В содержательной части диссертационной работы приводятся разработанные критерии качественной оценки релаксационных свойств материалов и изделий текстильной и легкой

промышленности. В частности, были разработаны пять локальных и один интегрированный обобщенный критерий качественной оценки релаксационных свойств материалов и изделий текстильной и легкой промышленности, использующих параметры математической модели релаксационных процессов материалов и изделий текстильной и легкой промышленности.

Также были разработаны пять локальных и один интегрированный обобщенный критерий оптимизации деформационных процессов полимерных текстильных материалов и изделий из них различного назначения, использующих параметры математической модели деформационных свойств полимерных текстильных материалов и изделий из них.

Новые методы исследования и качественного анализа эксплуатационных свойств полимерных текстильных материалов и изделий из них различного назначения разрабатывались на основе математических моделей основополагающих вязкоупругих процессов полимеров, а именно релаксации и ползучести.

В научном исследовании разработаны методы цифрового прогнозирования и исследования эксплуатационных процессов полимерных текстильных материалов и изделий из них различного назначения. Вопрос достоверности и надежности такого прогнозирования решается, как практическим путем – сравнением прогнозируемых деформационных и релаксационных характеристик с данными соответствующего эксперимента, так и теоретическим путем – с помощью разработанных интегральных критериев оптимизации релаксационных и деформационных процессов.

Цифровая реализация критериев качественной оценки эксплуатационных свойств полимерных текстильных материалов и изделий из них различного назначения позволяет обеспечить практическую значимость разработанных подходов. Автором разработаны соответствующие компьютерные алгоритмы и программное обеспечение. Анализ эксплуатационных свойств полимерных текстильных материалов и изделий из них с применением современных информационных технологий дает возможность провести целенаправленный сравнительный отбор образцов указанных материалов, обладающих требуемыми функциональными характеристиками и тем самым повысить их качество и конкурентоспособность.

Далее автором представлены общие выводы и рекомендации по работе. Они построены на полученных ранее результатах, логически следуют из них, являются обоснованными и достоверными.

6. Вопросы и замечания по диссертационной работе

1. По тексту диссертационной работы автором не уточняется, как учитывалось влияние температуры на релаксационно-деформационные свойства полимерных текстильных материалов при построении математической модели.
2. В тексте статей [9], [11], [17], [18], [21], [29], [36], [68], [84] отсутствуют сведения об испытательном оборудовании, стандартах и методиках проведения испытаний.
3. В работах [17], [18], [36] представлены диаграммы растяжения σ - ϵ . Из текста указанных публикаций непонятно, как получены указанные диаграммы для многокомпонентной пряжи [17], швейных нитей [18], крученой полиэфирной нити [36].
4. В работах [64] и [68] автор утверждает, что механическое поведение материалов зависит от структуры переплетения и других геометрических факторов. Как зависит и какие именно геометрические факторы автор учитывает?
5. На рис. 1 в работах [64] и [68] представлены семейства релаксационных кривых полимерных нитей, а на рис. 2 этих работ представлены семейства их деформационных кривых. Из текста работ не понятно, как получены эти данные для комплексных нитей?
6. В работе [84] автор утверждает, что процессы релаксации и ползучести тканей и шнуров протекают более активно, чем у образующих их нитей. Это, по мнению автора, связано с макростроением материалов. Поясните, какие именно изменения макроструктуры геометрического характера приводят к повышению активности реологических процессов?
7. В статье [84] исследованы только свойства нитей марки кевлар 49. В то же время в п.1. и п.2 выводов говорится об арамидных материалах в целом. Насколько корректно такое обобщение?
8. В п. 2 выводов по статье [84] автор утверждает, что деформирование происходит за счет конформационно-структурных перестроек геометрического характера. Укажите методику исследования конформационно-структурных перестроек геометрического характера.

Сформулированные вопросы и замечания не носят принципиального характера, а также не снижают научной и практической ценности рассматриваемого диссертационного исследования в целом.

7. Заключение


Диссертация выполнена автором самостоятельно на высоком научном уровне, а полученные результаты свидетельствуют о личном вкладе автора в выбранное направление научных исследований. Убедительно сформулированы актуальность, цель, задачи исследования, научная новизна и практическая значимость. Диссертационная работа выполнена в рамках Паспорта научной специальности: 2.6.16. Технология производства изделий текстильной и легкой промышленности ВАК Минобрнауки РФ и соответствует следующим его пунктам: 2, 4, 7, 8, 9, 13, 15, 19, 26, 29.

Диссертационная работа Климовой Натальи Сергеевны на тему «Разработка методологии качественного анализа эксплуатационных свойств полимерных текстильных материалов для проектирования изделий заданной функциональности» полностью отвечает требованиям пп. 9-14 "Положения о присуждении ученых степеней" ВАК Минобрнауки России, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени доктора наук по актуальности, научной новизне и практической значимости, так как является законченной научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных автором исследований разработаны теоретические положения, совокупность которых можно квалифицировать как научное достижение в области разработки методологии качественного анализа эксплуатационных свойств полимерных текстильных материалов для проектирования изделий заданной функциональности, вносящее значительный вклад в развитие отрасли текстильной и легкой промышленности и экономики страны в целом.

Автор диссертации, Климова Наталья Сергеевна, заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 2.6.16 – Технология производства изделий текстильной и легкой промышленности.

Официальный оппонент

доктор технических наук, шифр научной специальности 05.19.02, старший научный сотрудник АО НПО «Стеклопластик», 141551, Московская обл., Солнечногорский р-н, п. Андреевка, строение 3А
тел. +79057886735, e-mail: 24091955@mail.ru


Медведев
Александр Викторович
19.09.2024

Подпись Медведева Александра Викторовича
заверяю: начальник отдела кадров

Петрухненко Т.В.

