

В диссертационный совет 24.2.385.06
при федеральном государственном
бюджетном образовательном
учреждении высшего образования
"Санкт-Петербургский
государственный университет
промышленных технологий и дизайна"

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертационную работу
Чистяковой Елены Сергеевны на тему "Разработка методов математического моделирования и численного прогнозирования эксплуатационных процессов полимерных текстильных материалов", представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.17. Материаловедение

Актуальность темы работы обоснована, прежде всего, решением первостепенной задачи, стоящей перед текстильной и легкой промышленностью, и заключающейся в повышении конкурентоспособности производимой отраслевыми предприятиями продукции. Актуальность решения поставленной задачи значительно усиливается в связи с действиями продолжающихся международных санкций. Повышение конкурентоспособности продукции предприятий текстильной и легкой промышленности позволит ускорить решение проблемы по импортозамещению текстильной продукции и по внедрению передовых инновационных технологий в производство на всех его стадиях, включая стадию проектирования полимерных текстильных материалов с заданными эксплуатационными свойствами.

Разработка математических моделей эксплуатационных процессов полимерных текстильных материалов и численных методов их прогнозирования связана с решением задачи проведения качественной оценки их эксплуатационных свойств, что особенно актуально при проектировании новых материалов и изделий с заданными свойствами.

Проведение наиболее достоверной качественной оценки эксплуатационных свойств полимерных текстильных материалов может быть достигнуто только при построении наиболее адекватных математических моделей деформационных и релаксационных процессов этих материалов. Проверку адекватности такого математического моделирования можно осуществить, сравнивая прогнозируемые значения деформации и нагружения полимерных текстильных материалов с данными соответствующих экспериментов.

Научная новизна исследования состоит в разработке для полимерных текстильных материалов математических моделей их релаксационно-

эксплуатационных и деформационно-эксплуатационных процессов, методов их цифрового прогнозирования, направленных на создание новой продукции, обладающей требуемыми функциональными и эксплуатационными свойствами, а также в разработке методов сравнительного анализа этих свойств с целью получения рекомендаций по проектированию указанных материалов.

В целом, результаты, полученные автором, являются новыми научными знаниями для области материаловедения полимерных текстильных материалов.

Практическая значимость. Благодаря компьютеризации методов цифрового прогнозирования релаксационно-эксплуатационных и деформационно-эксплуатационных процессов полимерных текстильных материалов появился действенный механизм их практического применения с целью оценки уровня потребительского соответствия, а также расширения функциональности и повышения качества исследуемых материалов.

Разработанные в диссертации методы сравнительного анализа эксплуатационных свойств полимерных текстильных материалов апробировались в ЗАО "САЛЮТ" и в ООО "ЭКОВАСТ" на стадии проектирования и производства текстильных изделий. По результатам внедрения предлагаемых методов были даны практические рекомендации по технологическому отбору образцов полимерных текстильных материалов, обладающих определенными релаксационными и деформационными характеристиками в зависимости от компонентного состава, структуры, линейной плотности указанных материалов с целью улучшению эксплуатационных свойств и повышения функциональности выпускаемой текстильной продукции.

Компьютерная реализация методов сравнительного анализа эксплуатационных свойств текстильных материалов предложенная в диссертационной работе послужила практической основой для улучшения качества указанных материалов и повышения их конкурентоспособности.

Достоверность и обоснованность научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных соискателем, в работе основывается на корректности принятых исходных положений, строгости применяемого математического аппарата, применении современных методов и средств исследования, обеспечивающих необходимую точность полученных результатов. Достоинством работы является успешное сочетание численных и аналитических методов исследования.

Структура и объем работы. Диссертация состоит из введения, пяти глав, заключения, списка литературы и двух приложений.

Содержание работы

Работа начинается с **введения**, где дано обоснование актуальности развиваемого научного направления по организации и совершенствованию

производства текстильных материалов на основе внедрения передовых информационных технологий и методов сравнительного анализа эксплуатационных свойств указанных материалов, сформулированы цели и задачи исследования, научная новизна и практическая значимость работы. К ним можно полностью присоединиться.

Первая глава является обзором научно-технической литературы по теме диссертации. Автором излагаются современные представления о методах повышения конкурентоспособности текстильных материалов, в том числе, на основе современных инновационных технологий, включающих математическое моделирование их эксплуатационных свойств и проведение сравнительного компьютерного анализа деформационных характеристик изучаемых материалов. Конкретные цели и задачи исследования, вытекающие из анализа литературы, следует оценить положительно.

Вторая глава посвящена вопросу построения математических моделей эксплуатационных процессов полимерных текстильных материалов на основе которых в дальнейшем будут построены методы сравнительного анализа функциональных свойств указанных материалов.

В **третьей главе** изучаются расчетные методы прогнозирования эксплуатационных процессов полимерных текстильных материалов, которые являются необходимым звеном для полноценного качественного анализа функциональных свойств указанных материалов. От того, каким образом будут проходить эксплуатационные процессы текстильных материалов, зависят во многом их функциональные свойства. Без изучения этих процессов качественная картинка указанных свойств этих материалов была бы не полной.

Четвертая глава посвящена разработке методов проверки адекватности математических моделей деформационных процессов полимерных текстильных материалов.

Основным критерием для отбора служит эксперимент. Наличие нескольких нормированных функций для моделирования релаксационных и деформационных процессов полимерных текстильных материалов позволяет сделать более правильный выбор и, тем самым, повысить надежность прогнозирования.

Предложены также интегральные критерии проверки адекватности математических моделей релаксационных и деформационных процессов полимерных текстильных материалов.

Пятая глава посвящена практической реализации методов, разработанных в диссертации, в виде программ для ЭВМ. Рассмотрено применение указанных программ для проведения сравнительной оценки эксплуатационных свойств полимерных текстильных материалов с целью повышения их конкурентоспособности.

В главе приведены примеры проведения сравнительной оценки эксплуатационных свойств полимерных текстильных материалов, в зависимости от значений их технических характеристик: компонентного состава, линейной плотности и т.д..

Выводы четко и вполне обоснованно характеризуют полученные в диссертационной работе результаты. Можно отметить, что соискатель достаточно корректно использует научные методы обоснования полученных результатов, выводов и рекомендаций.

По теме диссертационной работы опубликовано 38 работ, 8 из которых - в печатных изданиях из "Перечня ВАК". Имеется также 4 свидетельства о регистрации программ для ЭВМ в Роспатенте.

Результаты диссертации неоднократно обсуждались на различных научных международных и всероссийских научных конференциях и семинарах и получили одобрение научной общественности.

Замечания по диссертационной работе в целом

1. Автор предлагает использовать функцию гиперболический тангенс в качестве основы для математических моделей релаксационно-эксплуатационных и деформационно-эксплуатационных процессов полимерных текстильных материалов, подробно обосновывая свой выбор. Однако, было бы полезно провести аналогичные исследования в сравнении с применением других нормированных функций.
2. В работе не указаны погрешности измерений, условия проведения экспериментов (влажность, скорость нагружения и др.), что важно для оценки достоверности данных.
3. В тексте недостаточно описаны алгоритмы, использованные в программах, и их связь с предложенными моделями. Также не указано, проводилось ли сравнение с коммерческими или известными аналогами.

Отмеченные недостатки не снижают качество исследования, являются частными и не влияют на общую оценку содержания диссертации, ее научно-технической новизны и практической значимости.

Заключение

Диссертация выполнена автором самостоятельно на высоком научном уровне, а полученные результаты свидетельствуют о личном вкладе автора в выбранное направление научных исследований.

Содержание работы полностью соответствует поставленным целям и выдвинутым задачам. Диссертация написана логично, грамотно и хорошо оформлена. Автореферат полностью соответствует основному содержанию диссертации.

Диссертация соответствует паспорту научной специальности 2.6.17.

«Материаловедение» пунктам 2 - Установление закономерностей физико-химических и физико-механических процессов, происходящих в гетерогенных и композиционных структурах; 3 - Разработка научных основ выбора металлических, неметаллических и композиционных материалов с заданными свойствами применительно к конкретным условиям изготовления и эксплуатации деталей, изделий, машин и конструкций; 4 - Разработка физико-химических и физико-механических процессов формирования новых металлических, неметаллических и композиционных материалов, обладающих уникальными функциональными, физико-механическими, биомедицинскими, эксплуатационными и технологическими свойствами, оптимальной себестоимостью и экологической чистотой; 5 - Установление закономерностей и критериев оценки разрушения металлических, неметаллических и композиционных материалов и функциональных покрытий от действия механических нагрузок и внешней среды; 6 - Разработка и совершенствование методов исследования и контроля структуры, испытание и определение физико-механических и эксплуатационных свойств металлических, неметаллических и композиционных материалов и функциональных покрытий; 8 - Разработка и компьютерная реализация математических моделей физико-химических, гидродинамических, тепловых, хемореологических, фазовых и деформационных превращений при производстве, обработке, переработке и эксплуатации различных металлических, неметаллических и композиционных материалов. Создание цифровых двойников технологических процессов, а также разработка специализированного оборудования; 13 - Развитие методов прогнозирования и оценка остаточного ресурса металлических, неметаллических и композиционных материалов.

Диссертационная работа на тему: "Разработка методов математического моделирования и численного прогнозирования эксплуатационных процессов полимерных текстильных материалов" соискателя Чистяковой Елены Сергеевны, по актуальности, научной новизне и практической значимости соответствует требованиям пунктов 9-14 "Положения о присуждении ученых степеней" ВАК Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук, так как она является законченной научно-квалификационной работой, в которой, на основании исследований, самостоятельно выполненных автором, содержится решение научной задачи по разработке методов математического моделирования и численного прогнозирования эксплуатационных процессов полимерных текстильных материалов, имеющей существенное значение для развития материаловедения.

Автор диссертационного исследования, Чистякова Елена Сергеевна,

заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.17. Материаловедение.

Официальный оппонент

Рымкевич Ольга Васильевна

кандидат технических наук,

доцент, доцент кафедры физики,

федеральное государственное бюджетное военное образовательное учреждение высшего образования "Военно-космическая академия имени А.Ф. Можайского

Министерства обороны Российской Федерации

Почтовый адрес: 197198, г. Санкт-Петербург, ул. Ждановская, д. 13

Адрес электронной почты: vka@mil.ru

Тел. 8Г812V347-97-JZ0: 8Г812^47-96-46

"22" октября 2025 г

Личную подпись Рымкевич О. В. заверяю _____

Начальник отдела кадров!
Г. Плотнико!