

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. Предлагаемое диссертационное исследование направлено на решение научной задачи по разработке методов математического моделирования и численного прогнозирования эксплуатационных процессов полимерных текстильных материалов с целью проектирования новых изделий с улучшенными функциональными характеристиками и повышения их конкурентоспособности. Решение поставленной задачи является важным, так как современной промышленности требуются текстильные материалы, обладающие рядом специальных эксплуатационных и функциональных свойств.

В рамках проведенного диссертационного исследования разработаны методы математического моделирования, компьютерного прогнозирования и сравнительной оценки эксплуатационных свойств текстильных материалов, на основе которых существенным образом улучшаются их функциональные характеристики.

Научная новизна исследования определяется:

- разработкой математической модели релаксационных процессов полимерных текстильных материалов на основе нормированной функции гиперболический тангенс;
- разработкой математической модели деформационных процессов полимерных текстильных материалов на основе нормированной функции гиперболический тангенс;
- разработкой цифрового метода прогнозирования релаксационных процессов полимерных текстильных материалов для математической модели на основе гиперболического тангенса;
- разработкой цифрового метода прогнозирования деформационных процессов полимерных текстильных материалов для математической модели на основе гиперболического тангенса.

Все результаты являются новыми в области материаловедения полимерных текстильных материалов.

Практическая значимость исследования определяется:

- разработкой компьютерных алгоритмов и программ для ЭВМ по определению деформационных и релаксационных параметров-характеристик эксплуатационных свойств полимерных текстильных материалов;
- разработкой компьютерных алгоритмов и программ для ЭВМ по прогнозированию деформационных и релаксационных процессов полимерных текстильных материалов и по сравнительному анализу их эксплуатационных свойств.

Достоверность и обоснованность научных положений диссертации. Методы математического моделирования и численного прогнозирования деформационных и релаксационных процессов полимерных текстильных материалов были внедрены в ЗАО "САЛЮТ" и в ООО "ЭКОВАСТ", где подтвердили свою полную правомочность и работоспособность. Результатом применения этих методов явились практические рекомендации для

проектирования полимерных текстильных материалов, обладающих требуемыми эксплуатационными свойствами

Структура и объем работы. Объем диссертации 139 страниц. Она состоит из введения, пяти глав с выводами, заключения, списка литературы и двух приложений.

Содержание работы

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

В **первой главе** дается обзор современной литературы по тематике диссертационного исследования. Приводятся сведения об имеющихся методах математического моделирования и численного прогнозирования эксплуатационных процессов полимерных текстильных материалов.

Во **второй главе** приведены технические характеристики изучаемых полимерных текстильных материалов и рассмотрены вопросы математического моделирования их эксплуатационных свойств. Разрабатываются инновационные модели релаксационных и деформационных процессов указанных материалов.

В **третьей главе** разрабатываются методы численного прогнозирования релаксационных и деформационных процессов полимерных текстильных материалов, на основе которых в последующем будет проведена сравнительная оценка эксплуатационных свойств и функциональности этих материалов.

В **четвертой главе** рассмотрены методы проверки адекватности математических моделей релаксационных и деформационных процессов полимерных текстильных материалов.

Отмечено, что выбор нормированной функции для математических моделей эксплуатационных процессов полимерных текстильных материалов осложняется тем, что нельзя априорно отдать предпочтение какой-то из них.

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

Разработанные критерии наиболее адекватного выбора математических моделей релаксационного и деформационного процессов можно использовать для цифрового определения наилучших (с точки зрения точности математического моделирования релаксационных и деформационных процессов) нормированных релаксационных и деформационных функций.

В пятой главе рассматривается практическое применение математического моделирования к исследованиям эксплуатационных свойств полимерных текстильных материалов.

Разработка методов математического моделирования релаксационных и деформационных процессов полимерных текстильных материалов на основе функции гиперболический тангенс получила дальнейшее развитие в виде программного продукта, позволяющего компьютеризировать и упростить вычисления.

Выводы четко обоснованы и полностью характеризуют полученные в диссертации научные результаты.

По теме диссертационной работы опубликовано 38 печатных работ, среди которых 8 статей в ведущих рецензируемых научных изданиях из "Перечня ВАК...", а также имеется 4 свидетельства о регистрации программ для ЭВМ.

Результаты диссертации докладывались на международных и всероссийских научных конференциях.

Замечания по диссертационной работе в целом

1. В тексте работы не указаны технические детали, касающиеся разработки зарегистрированных автором программ для ЭВМ, такие как выбранный для реализации описанных алгоритмов язык программирования, перечень использованных технологий, сторонние библиотеки, модули, фреймворки и системы управления базами данных. Данная информация могла бы представлять значительный интерес.
2. Не раскрыты технические требования разработанных программ для ЭВМ. Было бы полезно указать, могут ли они выполняться на обычных рабочих станциях или для произведения расчетов за адекватное время требуется высокопроизводительное оборудование, большой объем памяти, или иные специализированные технические решения.
3. В работу целесообразно было бы включить сравнительный анализ эксплуатационных свойств отечественных текстильных материалов и их зарубежных аналогов.
4. Некоторые рисунки (например, рис. 2.1, 2.2, 2.9) не содержат достаточно подробных наименований, что затрудняет их интерпретацию без обращения к тексту.

Однако, указанные замечания не снижают качество диссертационной работы и не влияют на общую оценку ее научной 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 хорошо оформлена, написана логично и

грамотно. Автореферат полностью соответствует основному содержанию диссертации.

Диссертация соответствует следующим пунктам паспорта научной специальности 2.6.17. Материаловедение: 2. Установление закономерностей ... и физико-механических процессов, происходящих в ... композиционных структурах; 3. Разработка научных основ выбора ... неметаллических и композиционных материалов с заданными свойствами применительно к конкретным условиям ... эксплуатации ... изделий; 4. Разработка ... физико-механических процессов формирования новых ... неметаллических и композиционных материалов, обладающих уникальными функциональными, физико-механическими, ...эксплуатационными и технологическими свойствами; 5. Установление закономерностей и критериев оценки разрушения ... неметаллических и композиционных материалов ... от действия механических нагрузок и внешней среды; 6. Разработка и совершенствование методов исследования и контроля структуры, испытание и определение физико-механических и эксплуатационных свойств ... неметаллических и композиционных материалов; 8. Разработка и компьютерная реализация математических моделей ... фазовых и деформационных превращений при ... эксплуатации различных ... неметаллических и композиционных материалов. Создание цифровых двойников технологических процессов; 13. Развитие методов прогнозирования и оценка остаточного ресурса ... неметаллических и композиционных материалов.

Диссертационная работа Чистяковой Елены Сергеевны "Разработка методов математического моделирования и численного прогнозирования эксплуатационных процессов полимерных текстильных материалов" по актуальности, научной новизне и практической значимости соответствует требованиям пунктов 9-14 "Положения о присуждении ученых степеней" ВАК Минобрнауки России, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук, так как является законченной научно-квалификационной работой, в которой, на основании самостоятельно

выполненных автором исследований, 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: Ястребов Анатолий Павлович,
заслуженный работник высшей школы

Российской Федерации,

д-р техн. наук, профессор,

профессор кафедры

Бизнес-информатики и менеджмента,

ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский

государственный университет

аэрокосмического приборостроения».

Адрес: 190000, г. Санкт-Петербург,

ул. Большая Морская, 67 лит. А.

тел.: +79219398316.

E-mail: ap.guar@gmail.com

30 октября 2025 г.


(подпись)

А.П. Ястребов

Подпись Ястребова А.П. заверяю

