

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертационную работу

Васильевой Елизаветы Константиновны на тему: "Системное исследование деформационно-релаксационных характеристик полиамидных тканей для парашютостроения", представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.19.01 - Материаловедение производств текстильной и легкой промышленности

Актуальность темы. Исследование деформационных свойств полиамидных тканей, из которых изготавливаются купола парашютов, является актуальной задачей текстильной и легкой промышленности. Важность проведения исследований по избранной диссертантом теме не вызывает сомнений и обусловлена необходимостью разработки методов системного исследования деформационно-релаксационных характеристик полиамидных тканей для парашютов, применяемых не только для спуска людей и техники с самолетов, но и в некоторых других областях, например, в ракетостроении, в спорте, в оборонной промышленности и т.д. Решение задачи по улучшению эксплуатационных свойств куполов парашютов необходимо проводить на основе математического моделирования и комплексного системного анализа их деформационно-релаксационных процессов.

Научная новизна исследования состоит в разработке математических моделей релаксационных и деформационных свойств полиамидных тканей, применяемых для изготовления куполов парашютов; компьютерных алгоритмов и программ для ЭВМ по прогнозированию их деформационно-релаксационных процессов указанных материалов; методик проведения системного исследования и качественной оценки эксплуатационных свойств изучаемых материалов и их компьютерных реализаций.

В целом, результаты, полученные автором, являются новыми научными знаниями в области материаловедения производств текстильной и легкой промышленности.

Практическая значимость. Разработанные математические модели релаксационных и деформационных свойств полиамидных тканей, применяемых для изготовления куполов парашютов, целесообразно применять на стадии их проектирования с целью повышения надежности и расширения функциональной применимости парашютов.

Разработанные компьютерные алгоритмы и программы для ЭВМ по прогнозированию деформационно-релаксационных свойств изучаемых полиамидных тканей служат основой для практического внедрения компьютерных технологий в процесс проектирования куполов парашютов.

Разработанные методики системного исследования и качественной оценки эксплуатационных свойств полиамидных тканей позволяют выявить наиболее перспективные материалы для изготовления куполов парашютов и провести их сравнительный анализ.

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 с выводами, заключения, списка литературы (275 наименований) и двух приложений. Основное содержание диссертации изложено на 127 страницах машинописного текста, иллюстрировано 29 рисунками и содержит 5 таблиц.

Содержание работы

Работа начинается с **введения**, где определены актуальность, 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 описываются проблемы, связанные с изучением деформационных и релаксационных свойств текстильных полимерных материалов, к классу которых относятся парашютные купола.

В главе рассматриваются также вопросы применения современных компьютерных технологий с целью проведения качественных оценок деформационно-релаксационных свойств полиамидных тканей, что позволяет наилучшим образом осуществить решение поставленной в диссертации задачи - разработки методов системного исследования деформационно-релаксационных характеристик полиамидных тканей для парашютостроения. Конкретные цели и задачи исследования, **вытекающие** из анализа литературы, следует оценить положительно.

Вторая глава посвящена вопросам математического моделирования релаксационных и деформационных свойств полиамидных тканей, **применяемых** для изготовления куполов парашютов. **В** работе исследовались только отечественные полиамидные ткани 11 видов, изготовленные на "Передовой текстильнице" (г. Королёв, Московская обл.).

На стадии предварительного изучения релаксационных и деформационных характеристик полиамидных тканей проводилось их математическое моделирование с

использованием нормированной функции арктангенс логарифма приведенного времени. Выбор указанной функции определяется тем, что она задает вероятностное распределение Коши, которое, с одной стороны, является достаточно близким по свойствам к нормальному распределению (характеризующему большинство деформационных и релаксационных процессов), а, с другой стороны, наделяет это распределение важным свойством: сумма случайных величин, распределенных по закону Коши, также распределена по этому закону. Указанное свойство аддитивности особенно актуально при исследовании таких сложных текстильных макрообъектов, как полиамидные ткани, которые, в свою очередь, состоят из полиамидных нитей, а те - из волокон. Другими замечательными свойствами нормированной функции арктангенс является ее аналитичность (в отличие от интеграла вероятности, характеризующего нормальное распределение) и достаточно медленная сходимости к своей начальной асимптоте, что позволяет наиболее точно аппроксимировать быстротекущие процессы, к классу которых относятся релаксационные и деформационные процессы парашютных куполов ввиду малого времени действия деформации и нагрузки.

В **третьей главе** изучаются расчетные методы прогнозирования релаксационных процессов и процессов ползучести полиамидных тканей, применяемых для изготовления куполов парашютов, на основе определяющих интегральных уравнений Больцмана-Вольтера.

Приведенное расчетное прогнозирование релаксационных и деформационных процессов изучаемых материалов позволяет в динамике оценить функциональные и эксплуатационные свойства полиамидных тканей для парашютных систем.

Четвертая глава посвящена вопросам разработки компьютерных алгоритмов и программ для ЭВМ на основе предложенных математических моделей релаксации и ползучести полиамидных тканей, а также методик прогнозирования релаксационных и деформационных процессов указанных материалов.

Компьютерная реализация разработанных математических моделей и методик позволяет осуществить на практике информационный мониторинг функциональных и эксплуатационных характеристик полиамидных тканей, применяемых для изготовления парашютных куполов. Все это способствует разработке новых и совершенствованию имеющихся парашютных систем, повышению их надежности и качества.

Пятая глава посвящена практическому применению математических моделей релаксации и ползучести полиамидных тканей, разработанных во второй главе, а также методик прогнозирования релаксационных и деформационных свойств указанных материалов, приведенных в третьей главе. Для качественной оценки деформационно-релаксационных эксплуатационных свойств изучаемых полиамидных тканей широко применяются соответствующие компьютерные алгоритмы и программы для ЭВМ, разработанные в четвертой

главе.

На основе системного исследования и качественного анализа релаксационных и деформационных параметров-характеристик полиамидных тканей было выявлено влияние линейной плотности нитей, поверхностной плотности тканей, структуры переплетения нитей в тканях и других геометрических особенностей указанных материалов на релаксационные и деформационные свойства парашютов, что является важным фактором для прогнозирования их эксплуатационных свойств.

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 печатных работ, из них 13 статей в ведущих рецензируемых научных изданиях из "Перечня ...ВАК", 15 свидетельств о регистрации программ для ЭВМ в Роспатенте. Результаты диссертации неоднократно обсуждались на различных научных конференциях и получили одобрение ведущих специалистов.

Замечания по диссертационной работе в целом

1. Математическое моделирование релаксационных и деформационных процессов полиамидных тканей в работе проводилось только на основе одной нормированной функции - арктангенс логарифма приведенного времени. Работа, несомненно, выиграла бы, если бы автор диссертации использовала в качестве сравнения и математические модели, основанные на применении других нормированных функций, например, интеграла вероятностей или функции Кольрауша.
2. Неясно, каким образом определялись такие технические характеристики исследуемых полиамидных тканей и образующих их нитей, как линейная и поверхностная плотность, разрывная деформация и разрывная нагрузка (табл.2.1), а также непонятно, какова погрешность метода определения и используемых средств измерений.
3. Очень подробные математические преобразования при описании методик численного прогнозирования релаксационных и деформационных процессов полиамидных тканей, приведенные в третьей главе, целесообразнее было бы перенести в Приложение, оставив в данной главе лишь сравнительный и качественный анализ указанных процессов.

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

Заключение

I

Диссертация хорошо оформлена и выполнена на высоком научном уровне. Результаты исследований иллюстрированы многочисленными таблицами и графиками. Автореферат составлен по установленной форме и полностью отражает содержание диссертации. Убедительно сформулированы актуальность, цель, задачи исследования, научная новизна и практическая значимость.

Диссертационная работа Васильевой Елизаветы Константиновны: "Системное исследование деформационно-релаксационных характеристик полиамидных тканей для парашютостроения" по актуальности, научной новизне и практической значимости соответствует требованиям п. 9 "Положения о порядке присуждения ученых степеней" ВАК при Министерстве образования и науки РФ, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук, так как является законченной научно-квалификационной работой, в которой, на основании выполненных автором исследований, предложены новые методы системного исследования деформационно-релаксационных характеристик полиамидных тканей для парашютостроения, что вносит существенный вклад в повышение качества парашютов, повышает их надежность, расширяет сферы применимости парашютов и ускоряет развитие экономики страны.

Автор работы, Васильева Елизавета Константиновна, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.19.01 - Материаловедение производств текстильной и легкой промышленности.

Официальный оппонент
Доктор технических наук, профессор,
профессор кафедры метрологического обеспечения
инновационных технологий и промышленной безопасности
ФГАОУ ВО "Санкт-Петербургский государственный
университет аэрокосмического приборостроения"
190000, Санкт-Петербург,
ул. Большая Морская, д. 67, лит. А
тел. 921-335-63-56
E-mail: a_konovалov@crynet.ru
Александр Сергеевич Коновалов

