

## **ОТЗЫВ**

официального оппонента на диссертационную работу  
Колодина Алексея Анатольевича "Разработка методов математического моделирования и прогнозирования деформационных процессов арамидных текстильных материалов", представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.17 - Материаловедение (технические науки)

### **Актуальность темы диссертационной работы**

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.

Автором диссертации найден путь решения сформулированной задачи на примере арамидных текстильных материалов, для чего предлагается разработка методов моделирования, прогнозирования и качественной оценки деформационных процессов указанных материалов.

### **Научная новизна диссертационной работы**

Научная новизна исследования состоит в разработке для арамидных текстильных материалов математических моделей деформационных процессов различной степени сложности, методов их численного прогнозирования, направленных на создание новой продукции, обладающей требуемыми функциональными свойствами, а также в разработке рекомендаций по проектированию новых арамидных текстильных материалов с учетом результатов полученного численного прогнозирования на ЭВМ их деформационных процессов.

В целом, результаты, полученные автором, являются новыми научными знаниями для материаловедения.

### **Практическая значимость работы**

Благодаря компьютеризации методов численного прогнозирования деформационных процессов арамидных 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 математического моделирования и прогнозирования деформационных процессов арамидных текстильных материалов апробировались в ООО "СЕВЕРНЫЙ ТЕКСТИЛЬ". По результатам внедрения предлагаемых методов были даны практические рекомендации по технологическому отбору образцов арамидных текстильных материалов, обладающих определенными деформационными характеристиками в зависимости от их компонентного состава, структуры, линейной и поверхностной плотности с целью улучшения деформационных характеристик и повышения функциональности выпускаемой текстильной продукции.

Компьютерная реализация методов математического моделирования и прогнозирования деформационных процессов арамидных текстильных материалов предложенная в диссертационной работе послужила практической основой для улучшения качества указанных материалов и повышения их конкурентоспособности.

### **Достоверность и обоснованность**

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 на основе внедрения передовых информационных технологий и методов качественного анализа деформационных свойств арамидных текстильных материалов, сформулированы цели и задачи исследования, научная новизна и практическая значимость работы.

**Первая глава** является обзором научно-технической литературы по теме диссертации. Автором излагаются современные представления о методах исследования, а также математического моделирования и прогнозирования деформационных процессов арамидных текстильных материалов. Конкретные цели и задачи исследования, вытекающие из анализа литературы, следует оценить положительно.

**Вторая глава** посвящена вопросу построения математических моделей деформационных процессов арамидных текстильных материалов, на основе которых будут построены методы качественной оценки их функциональных свойств.

В **третьей главе** изучаются расчетные методы прогнозирования деформационных процессов арамидных текстильных материалов, которые являются необходимым звеном для полноценного качественного анализа функциональных свойств указанных материалов. От того, каким образом будут проходить деформационные процессы арамидных 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 компьютеризации цифрового прогнозирования

деформационных процессов арамидных текстильных материалов, использование которых позволяет получить рекомендации по проектированию новых материалов, обладающих заданными функциональными характеристиками, что, в свою очередь, повышает конкурентоспособность проектируемых изделий.

**Пятая глава** посвящена практической реализации методов, разработанных в диссертации. Рассмотрено применение цифрового прогнозирования деформационных процессов арамидных текстильных материалов для проведения качественной оценки их функциональных свойств с целью повышения конкурентоспособности изучаемых материалов.

В главе приведены примеры проведения качественной оценки деформационных свойств арамидных 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 14 работ, 7 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**

1. В диссертации лишь незначительное место уделено изделиям, производимым из арамидных текстильных материалов. Диссертация значительно выиграла бы, если бы наряду с исследованием самих арамидных текстильных материалов и их деформационных процессов были проведены аналогичные

исследования в части готовых арамидных изделий, в частности: бронежилетов, огнезащитных тканей, горно-спасательных шнуров и т.д.

2. Описание исследуемых арамидных текстильных материалов и их технические характеристики, приведенные во второй главе работе, целесообразно было бы расширить более подробными сведениями, касающимися их структурного и геометрического строения.

3. В работе непонятно, каковы погрешности методов определения приведенных технических характеристик и используемых средств измерений.

4. В работе отсутствует оценка повторяемости (сходимости) и воспроизводимости результатов выполненных испытаний.

Достоверность представленных в работе данных, несомненно, была бы выше при представлении результатов статистического анализа выполненных испытаний.

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; 16 - Создание металлических, неметаллических и композиционных материалов, способных эксплуатироваться в экстремальных условиях: агрессивные среды, электрические и магнитные поля, повышенные температуры, механические нагрузки, вакуум и др.

Диссертационная работа Колодина Алексея Анатольевича на тему: "Разработка методов математического моделирования и прогнозирования деформационных процессов арамидных текстильных материалов" по актуальности, научной новизне и практической значимости соответствует требованиям пп. 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 выполненных автором исследований, содержится решение научной задачи по разработке методов математического моделирования и прогнозирования деформационных процессов арамидных текстильных материалов, имеющей существенное значение для развития материаловедения.

Автор диссертационного исследования Колодин Алексей Анатольевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.17, - Материаловедение.

Официальный оппонент

Рымкевич Ольга Васильевна

кандидат технических наук,

доцент кафедры физики

ФГБОУ ВО «Военно-космическая академия

имени А.Ф. Можайского»

Министерства обороны Российской Федерации

197198, г. Санкт-Петербург, ул. Ждановская, д. 13

Адрес электронной почты: vka@mil.ru

Тел.: 8 (812) 347-97-70; 8 (812) 347-96-46

"10" октября 2023

Личную подпись Рымкевич О.В. заверяю

Помощник начальника академии  
по СВ и БВС - начальник отд

Р. Рахип