

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

ОТЗЫВ

научного руководителя на диссертационную работу на соискание ученой степени кандидата технических наук КОЛОДИНА Алексея Анатольевича на тему "Разработка методов моделирования, прогнозирования и цифровой оценки деформационных процессов арамидных текстильных материалов" по специальности 2.6.17. Материаловедение (технические науки)

Разработка методов математического моделирования деформационных процессов арамидных текстильных материалов и, на их основе, численных методов прогнозирования этих процессов указанных материалов неразрывно связано с решением задач по их качественной оценке, с исследованиями взаимосвязи свойств материалов с их структурой, с целенаправленным технологическим регулированием этих свойств и с прогнозированием различных временных деформационных процессов.

На изучаемые деформационные свойства арамидных текстильных материалов могут оказывать влияние различные факторы. Среди них основными являются: температурные воздействия, влажность, соленость воды, радиация, ультрафиолетовое и рентгеновское излучение, а также уровни и длительности деформационных воздействий.

Арамидные текстильные материалы выгодно отличаются от других групп полимерных текстильных материалов своей большой деформационной жесткостью, характеризующейся модулем упругости. Этим обусловлено и их широкое применение в различных областях промышленности.

Для качественного анализа и прогнозирования деформационных свойств арамидных текстильных материалов необходима разработка адекватной математической модели на основе физически обоснованного аналитического описания вязкоупругости.

Следует заметить, что изучение механических свойств арамидных текстильных материалов, проявляющихся в условиях эксплуатации, гораздо

сложнее, чем измерение только лишь разрывных характеристик, по которым нельзя получить полноценную объективную оценку свойств материала.

Особую ценность имеет решение задачи прогнозирования деформационных процессов для арамидных текстильных материалов, когда помимо сопоставления их механических свойств, приходится учитывать условия эксплуатации изделий.

Появление новых арамидных текстильных материалов и изделий из них с различными вязкоупругими свойствами обосновывает поиск новых математических моделей этих свойств, а также применение для исследований компьютерных методов обработки экспериментальной информации.

Создание новых математических моделей и методов исследования деформационных свойств арамидных текстильных материалов способствует повышению достоверности прогнозирования эксплуатационных процессов этих материалов.

Работа выполнялась в рамках базовой части государственного задания министерства науки и высшего образования Российской Федерации 2023 - 2025 гг. № FSEZ-2023-0003 по теме: "Разработка научных основ и критериев качественной оценки функционально-эксплуатационных свойств одноосно ориентированных полимерных материалов, в том числе двойного назначения, применяемых в технике и медицине, на основе математического моделирования, системного анализа и цифрового прогнозирования этих свойств", а также в рамках гранта Президента Российской Федерации для государственной поддержки ведущих научных школ Российской Федерации № НШ-5349.2022.4.

На основе результатов выполненного диссертационного исследования открываются возможности по проектированию новых арамидных текстильных материалов с улучшенными функционально-эксплуатационными свойствами, что особенно важно в период действия продолжающихся международных санкций.

Немаловажным фактом является также разработка новых инновационных методов исследования эксплуатационных свойств арамидных текстильных материалов, основанных на реализуемом в диссертации системном подходе.

Высокая научная значимость полученных в диссертации результатов обусловлена сложностью проведения исследований деформационных, релаксационных и восстановительных свойств арамидных текстильных материалов на эндохронном уровне ввиду большой неоднородности микроструктуры исследуемых объектов.

Лишь учет конформационно-энергетических эндохронных переходов

наночастиц полимерных материалов в разрабатываемых математических моделях позволило выйти на достижимость заявленных результатов.

В ходе проведенного диссертационного исследования были получены рекомендации по проектированию новых арамидных текстильных материалов, обладающих наилучшими, с точки зрения их функциональности и применимости, свойствами.

Результаты диссертационного исследования направлены на создание новых арамидных текстильных материалов, превосходящих зарубежные аналоги по деформационно-эксплуатационным характеристикам, что приобретает особое значение при разработке отечественной конкурентоспособной продукции в период продолжающихся международных санкций.

Обсуждаемая диссертация выполнялась соискателем ученой степени кандидата наук в СПбГУПТД в течение четырех лет (2020 - 2023 гг.).

За время подготовки диссертации Алексей Анатольевич проявил себя как целеустремленный ученый, отличающийся незаурядным умом и творческими способностями.

За период подготовки диссертации им опубликовано 14 научных публикаций, среди которых 7 научных статей в изданиях из "Перечня ВАК" категории К1 и К2, из них 2 - моно статьи.

Алексей Анатольевич является автором 4 официально зарегистрированных программ для ЭВМ:

- "Расчет параметров-характеристик математических моделей релаксационных процессов полимерных текстильных материалов";
- "Расчет параметров-характеристик математических моделей деформационных процессов полимерных текстильных материалов";
- "Расчет параметров-характеристик математических моделей восстановительных процессов полимерных текстильных материалов";
- "Расчет параметров-характеристик математических моделей вязкоупругих процессов полимерных текстильных материалов".

По результату проведенных исследований Алексеем Анатольевичем были разработаны:

- новая математическая модель релаксации арамидных текстильных материалов, учитывающей специфику их эксплуатации;
- новая математическая модель ползучести арамидных текстильных материалов, учитывающей специфику их эксплуатации;
- новый метод цифрового прогнозирования релаксации арамидных текстильных материалов, учитывающий ее длительность и временной характер;

- новый метод цифрового прогнозирования ползучести арамидных текстильных материалов, учитывающий ее длительность и временной характер;
- алгоритм и программа ЭВМ по цифровому прогнозированию релаксации арамидных текстильных материалов;
- алгоритм и программа ЭВМ по цифровому прогнозированию ползучести арамидных текстильных материалов;
- методы качественной оценки эксплуатационных параметров-характеристик арамидных текстильных материалов.

Все указанные методы и созданные на их основе программы для ЭВМ используются при проведении научных исследований в лаборатории Информационных технологий и в учебном процессе с аспирантами и магистрантами на кафедре Интеллектуальных систем и защиты информации СПбГУПТД.

Диссертация Колодина Алексея Анатольевича полностью соответствует всем 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 выполненных автором исследований, содержится решение научной задачи по разработке методов моделирования, прогнозирования и цифровой оценки деформационных процессов арамидных текстильных материалов, имеющей существенное значение для развития материаловедения, а сам автор диссертации заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.17. Материаловедение (технические науки).

Научный руководитель:

Профессор кафедры интеллектуальных
систем и защиты информации СПбГУПТД
доктор технических наук,

Переборова
Нина Викторовна

191186, Санкт-Петербург
ул. Большая Морская, 18
т. (812) 315-74-70
nina1332@yandex.ru