

УДК 677.01

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВЫСОКОЭФФЕКТИВНЫХ ЗАЩИТНЫХ СВОЙСТВ АРАМИДНЫХ ТКАНЕЙ НА ОСНОВЕ ИЗУЧЕНИЯ ИХ ТЕПЛОМЕХАНИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК

Ефимов Р.Д. (федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский университет ИТМО»)

Научный руководитель – доктор химических наук, доцент Слободов А.А.
(федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский университет ИТМО»)

Актуальность моей работы заключается в том, чтобы указать на необходимость создания защитных тканей из арамидных нитей. Арамид состоит из длинной цепочки синтетического полиамида. Арамидные ткани превосходят большинство защитных материалов по своим физико-механическим и физико-химическим свойствам. Одними из ключевых свойств арамидных тканей являются: их высокая прочность и устойчивость к истиранию, а также такие ключевые воздействия как: разрушение арамидных тканей в условиях воздействия: влажной среды и высоких температур.

Введение. Данная работа направлена на то, чтобы повысить безопасность и прочностные свойства данных материалов. Так как это напрямую зависит с жизнью и здоровьем человека, если эти ткани используются в экстремальных и чрезвычайных ситуациях.

Основная часть. В данной работе требуется добиться повышение физико-химических и физико-механических свойств арамидных тканей за счёт нанесения гидрофобных покрытий на поверхность материала (данные ткани используются для изготовления защитных костюмов пожарных и нефтегазовых рабочих).

В процессе работы на защитные костюмы может попадать вода, масло, нефть и прочие жидкости. Из-за этого арамидные ткани теряют свои прочностные характеристики (до 30% и выше). Также прочностные свойства тканей очень сильно зависят от переплетений нитей. Термодинамическое физико-химическое моделирование взаимодействия материала защитных костюмов с подобными жидкостями и другими реагентами позволит вскрыть механизмы взаимодействий и повысить его защитные свойства.

Объекты исследования для проведения испытаний были выбраны из трёх различных арамидных тканей по переплетению, поверхностной плотности и обработки ткани. Состав арамидных тканей содержит 98 % арамидных волокон и 2 % антистатических волокон.

Целью работы является изучение физико-химических и физико-механических свойств арамидных тканей с целью разработки высокоэффективных материалов.

Задачи работы:

- выявление общих процессов разрушения тканей в условиях эксплуатации в том числе экстремальных условиях (химические, термические и механические нагрузки),
- экспериментальное изучение физико-механических свойств арамидных тканей (разрывная, удлинение, истираемость, воздухопроницаемость) в зависимости от технологии изготовления (переплетение, обработка ткани, состав),
- разработка концепции термодинамического моделирования и расчёт фазово-химических превращений арамидных тканей в условиях эксплуатации,
- разработка базы данных веществ и их термодинамических свойств с учётом возможных продуктов взаимодействия (для различных арамидных тканей и условий эксплуатации),
- моделирование и расчёт фазово-химических взаимодействий арамидных тканей (различные составы, агрессивные среды, температуры),
- интерпретация и обобщение результатов, выявление закономерностей влияния параметров состояния (состава тканей и среды, температура) на состав продуктов взаимодействия с целью создания высокоэффективных материалов.

Выводы. В результате выполнения данной работы были получены следующие выводы по определению механизмов, создание базы данных, разработки термодинамического моделирования, также были начаты экспериментальные исследования и изучены возможности расчётно-модельного аппарата. Результаты анализа показали, что назрела необходимость разработки новой методики производства арамидной ткани, которая будет сохранять тепломеханические свойства при контакте с различными жидкостями. А также сравнения арамидных тканей различных производителей и оценка их физико-механических и физико-химических свойств.