

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Морозовой Татьяны Владимировны** «Разработка и исследование волоконно-композитных материалов на основе волокон Русар-С для средств индивидуальной бронезащиты», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.11 - Технология и переработка синтетических и природных полимеров и композитов

Актуальность. Развитие средств поражения и расширение региональных конфликтов, угроза международного терроризма, а также увеличение количества техногенных и природных катастроф вызывают повышение требований к средствам защиты личного состава вооруженных сил, МВД и МЧС России. Средства индивидуальной бронезащиты разделены на классы. К легким системам относятся изделия 1 и 2 классов, изготовленные из арамидных тканей и композитов на их основе - органопластиков. В отечественных легких средствах защиты широко применяются российские арамидные нити «Руслан». Однако, эти материалы, изготавливаемые по технологии мокрого формования, достигли своего технологического предела в части повышения физико-механических свойств. Поэтому для перспективных бронезащитных элементов требуется применение новых сверхпрочных нитей и эффективных технологий изготовления органопластиков на их основе. В настоящее время основной объем исследований в данной предметной области направлен на разработку изделий, применяемых в условиях воздействия экстремальных температур, либо низкоскоростного нагружения. Имеющаяся в доступе информация об исследованиях поведения органопластиков при высокоскоростных баллистических нагрузках, влиянию физико-химических, структурных характеристик, состава волоконно-композитных материалов на их бронезащитные свойства носит избирательный характер, не проведено комплексного исследования влияния различных методов модификации на физико-механические и баллистические свойства материалов. В частности, известны результаты исследования поверхностной модификации волокон, но при этом почти не рассмотрены свойства материалов, обработанных ультрафиолетом, недостаточно исследовано влияние факторов окружающей среды в течение длительного периода времени на изменение упруго-прочностных и бронезащитных характеристик новых марок волокон, например, Русар-С, материалов и изделий на их основе.

На основании изложенного тема рассматриваемой диссертации, направленной на исследование волоконно-композитных материалов на основе волокон Русар-С для средств индивидуальной бронезащиты, несомненно, является **актуальной** для науки и практики.

Научная новизна диссертации состоит в получении зависимостей влияния сорбции эпоксиуретанового связующего в различных температурно-временных интервалах на комплекс физико-механических характеристик арамидного волокна Русар-С; обосновании применения физико-химических методов модификации поверхности арамидных нитей Русар-С, способствующих улучшению смачиваемости их поверхности без снижения прочностных характеристик, что повышает адгезионные свойства на границе раздела «матрица-волокно» и, соответственно, прочность композиционного материала. Впервые установлено положительное влияние ультрафиолетовой обработки арамидных волокон Русар-С на повышение ударной вязкости и противоосколочной стойкости органопластика на основе полиуретановой матрицы и доказано, что при воздействии климатических факторов прочностные и бронезащитные свойства волоконно-композитных материалов на основе арамидных волокон Русар-С сохраняются в течение 8 лет (по результатам ускоренно климатических испытаний).

Значимость для практики результатов диссертации состоит в разработке композиционных материалов с повышенной однородностью на основе некрученых арамидных нитей третьего поколения Русар-С и реакционноспособного связующего, обладающих улучшенными показателями термостойкости, прочностными и

деформационными и бронезащитными характеристиками, обеспечивающими их эффективность в средствах индивидуальной бронезащиты, а также в разработке технологии получения плоско-ориентированных волоконно-композитных материалов с улучшенными массо-габаритными и бронезащитными характеристиками.

Достоверность результатов определяется применением стандартных апробированных методик испытаний, современного оборудования и аппаратуры. Полученные результаты не противоречат данным других исследователей в данной предметной области и прошли практическую проверку в ходе внедрения.

Апробация результатов путем их представления в виде докладов на шести международных и российских научно-технических конференциях, а также в виде публикаций в изданиях, включенных в перечень ВАК и индексируемых в базе данных Scopus, вполне достаточна для кандидатской диссертации.

К достоинствам диссертации несомненно следует отнести полученные значимые (улучшение до 25%) положительные результаты по модификации органопластиков ультрафиолетовым излучением, поскольку в известных материалах по легким баллистическим материалам, как правило, воздействие ультрафиолета наряду с влагой отнесено к отрицательным факторам. Также представляет интерес авторская интерпретация механизма этого воздействия, которая может быть развита применительно к другим разрабатываемым в настоящее время методам физической модификации полимерных композиционных материалов, например, путем воздействия СВЧ электромагнитного поля.

К автореферату имеются следующие замечания.

1. На экспериментальных графиках (рис. 3-5, 7, 8) не приведены доверительные интервалы.
2. Проведено сравнение капиллярного поднятия различных типов нитей с неодинаковым значением крутки, что может быть не вполне корректным.

Высказанные замечания не могут считаться существенными, поскольку не носят принципиального характера и не затрагивают научных и практических результатов работы, имеющей важное значение для развития технологии полимерных композиционных материалов и повышения обороноспособности России.

На основании изложенного считаю, что диссертационная работа является законченной научно-квалификационной работой, решающей актуальную научно-практическую задачу обоснования метода повышения физико-механических и бронезащитных свойств органопластиков путем применения тканей на основе волокон Русар-С, эпоксиуретанового связующего и их модификации ультрафиолетовым излучением, а ее автор – Морозова Татьяна Владимировна заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.11 - Технология и переработка синтетических и природных полимеров и композитов.

Доктор технических наук, профессор,
профессор кафедры «Техническая механика и мехатроника»
Федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования «Саратовский государственный
технический университет имени Гагарина Ю.А.»
Специальности защиты: 05.03.01 Процессы и
оборудование механической и физико-химической
обработки, 05.09.10 Электротехнология

Подпись Бекренева Н.В. заверяю. Ученый секретарь Ученого Совета СГТУ имени Гагарина Ю.А.



Бекренев Н.В.
24.01.2024

Бекренев Н.В.

Потапова А.В.

Потапова А.В.

Бекренев Николай Валерьевич

Почтовый адрес: 410054, г.Саратов, ул.Политехническая, 77

Телефон: +7 (8452) 99-86-79

E-mail: tmm@sstu.ru; nikolaj.bekrenev@yandex.ru