

ОТЗЫВ

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

Актуальность темы

В настоящее время полимерные композиционные материалы на основе органических волокон широко используются при изготовлении изделий, к которым предъявляются требования локальной бронезащиты от воздействия высокоскоростных пуль и осколков. Несмотря на высокую эффективность существующей баллистической защиты из органопластиков, разработаны новые технологии производства высокомодульных синтетических волокон на основе гетероциклического парадиамина. Однако, в научной литературе, только в очень ограниченном количестве научных работ, рассмотрены вопросы, связанные с исследованием влияния технологии производства органических волокон и методов их модификации.

Поэтому, диссертационная работа Морозовой Т.В., направленная на разработку новых конструкционных материалов на основе высокопрочных арамидных волокон, безусловно, актуальна.

Анализ содержания диссертационной работы

Структура диссертационной работы Морозовой Т.В. является традиционной и соответствует требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук. Она состоит из введения, трех глав, выводов и списка литературы из 158 наименований. Диссертация изложена на 152 страницах, включает 28 таблиц и 60 рисунков.

Во введении обоснована актуальность диссертационной работы, сформулирована цель и задачи, намечена методология и методы исследования с использованием новейшего экспериментального оборудования.

Первая глава диссертационной работы представляет собой обзор литературы по теме диссертационной работы. Автор проводит подробный

анализ электрофизических методов модификации арамидных волокон и на основании проведенного обзора научной литературы формулирует цель и задачи диссертационной работы. По этой части работы есть небольшие замечания, связанные с неудачными формулировками, например, «отваривание» (стр. 10), «разрывные характеристики» (стр.13), «светопогода» (стр. 15) и др.

Во второй главе автор подробно описывает объекты и методы исследований. В качестве объектов исследований ею выбраны два типа связующих (эпоксидное и полиуретановое), отверждение которых проходит при комнатной температуре. Автор подробно описала их свойства и все используемые в работе методы исследования.

Третья глава диссертационной работы посвящена описанию полученных результатов. В этой части работы автор приводит большой объем экспериментальных исследований, которые убедительно доказывают эффективность предлагаемых технических решений. На основании результатов всех проведенных исследований, автором разработан новый состав органопластика и предложена эффективная технология его применения. Эта часть работы имеет научное и практическое значение.

Третья глава работы состоит из пяти самостоятельных частей.

В первой части автор исследует комплекс свойств нового арамидного волокна Русар-С, изучив воздействие высоких температур на физико-механические характеристики волокна и микропластиков на основе выбранных типов связующих. По этой части работы есть небольшие замечания: имеет место повтор результатов, приведенных на рис. 3.11-3.14 и в табл.3.3, на стр.12 и стр.38 автор повторяет классификацию структурных уровней.

Вторая часть посвящена исследованию свойств органопластиков в зависимости от технологии их обработки. Автором выполнен очень большой объем экспериментальных исследований процессов массопереноса, что позволило количественно оценить кинетику процессов сорбции и установить их влияние на комплекс физико-механических характеристик волокон. В этой части диссертационной работы приведены новые научные результаты, имеющие большое практическое значение, связанные со структурой межфазной границы матрица-волокно и влиянием ударных нагрузок, в том числе и высокоскоростных, на величину адгезионной прочности.

Следующая часть этой главы посвящена разработке технологий. Автор рассмотрено влияние УФ-обработки на адгезионные и эксплуатационные свойства. Получены новые результаты, которые обладают большой практической значимостью, т.к. предложенные в работе новые технические решения позволили повысить в два раза адгезионные характеристики. Также повысилась ударная вязкость и снизилось водопоглощение. С моей точки зрения, наиболее важными научными результатами, которые представляют большое практическое значение, являются данные, приведенные в табл. 3.9 (стр.103) и в табл. 3.11 (стр.110).

В четвертой части автор приводит данные структурно-морфологических характеристик созданного органоластика. Следует отметить, что автор продемонстрировала очень хорошее владение современными методами, однако, информативность полученных ею результатов невысока, т.к. по фото структур (рис. 3.33-3.36) ничего нельзя сказать о структурно-морфологических характеристиках.

Пятая часть этой главы посвящена влиянию климатических факторов на свойства созданных органоластиков. Автор пишет, что все полученные ей результаты климатических испытаний приведены в Приложении, однако в самом Приложении указано, что в него включены еще 6 Приложений, которых в тексте диссертационной работы нет.

В **выводах** по диссертационной работе автор подробно излагает новые технические решения, которые были получены в диссертационной работе по каждой из поставленных задач.

Научную новизну имеют следующие полученные автором результаты:

1. Установлены причинно-следственные связи между свойствами арамидных волокон и органоластиками на их основе;
2. Разработаны научно-обоснованные рекомендации по выбору технологических режимов обработки поверхности арамидных волокон (и тканей на их основе), обеспечивающие получение органоластиков с высокими адгезионными характеристиками.

Практическая значимость. В работе получены ценные данные о свойствах и технологиях получения органоластиков на основе арамидных волокон и двух типов связующих.

Большой практический интерес представляют результаты оценки ударной прочности в зависимости от скорости нагружения.

Таким образом, разработанные автором технические решения позволят повысить качество органопластиков без существенных дополнительных затрат.

Обоснованность и достоверность научных положений, выводов и результатов сомнений не вызывают, т.к. они базируются на комплексном использовании современных методов анализа и хорошем совпадении теоретических и экспериментальных данных, полученных при использовании различных методов испытаний.

Значимость выполненной работы для науки и техники

Диссертационная работа представляет большой научный и практический интерес. Такое заключение обосновано следующими причинами.

Во-первых, разработанные в диссертации методики позволяют направленно регулировать комплекс свойств органопластиков.

Во-вторых, предложены новые методические подходы к оценке эксплуатационных свойств органопластиков, которые имеют принципиальное значение для прогнозирования долговечности изделий баллистического назначения.

Ценность работы для науки и техники заключается в разработке новых методических подходов к составам органопластиков.

Диссертационная работа логично структурирована, написана грамотным научным языком, изложена в современном нормативном научно-техническом стиле, аккуратно оформлена и по этим признакам отвечает требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям. Работа базируется на большом количестве исследований, их грамотном анализе и обработке. Принципиальных замечаний к оформлению диссертации и автореферата нет. Оформление работы соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям.

Публикации автора имеют достаточно высокий уровень и отражают основное содержание диссертации и автореферата. К их числу относятся 9 статей, в том числе 2 публикации в изданиях, входящих в список, и 1 статья, индексируемая в базе Scopus.

Замечания по диссертации и автореферату

1. В тексте диссертации отсутствуют количественные значения технологических режимов намотки (раздел 3.3).
2. Не приведены значения точности используемых методов исследования, что не позволяет на рис. 3.11-3.14 оценить значимость, полученных автором результатов.
3. В табл. 3.11 указано, что содержание волокна в органопластике, изготовленного по технологии намотки, составляет 80%, что, вероятно, является ошибкой, т.к. обычно оно составляет $\leq 75\%$.
4. Автор неоднократно по тексту диссертации употребляет слово оптимизация, однако самой оптимизации в тексте диссертации – нет, как нет и доказательств оптимальности найденных технических решений.
5. При объяснении полученных результатов в тексте диссертации встречаются декларативные утверждения, например, «... удалось получить волокна с менее дефектной надмолекулярной структурой» (стр.76), «разрушение носит диффузионно-когезионный характер, что связано с образованием новых химических связей» (стр. 99) и др.

Однако указанные замечания носят уточняющий характер и не влияют на положительную оценку оппонируемой работы.

Заключение о соответствии диссертации критериям, установленным Положением о присуждении ученых степеней.

Диссертационная работа Морозовой Татьяны Владимировны «Разработка и исследование волоконно-композитных материалов на основе волокон Русар-С для средств индивидуальной бронезащиты», является завершенной научно-квалификационной работой, в которой изложены результаты исследований, обеспечивших решение научно-технической задачи, имеющей важное значение для отраслей, которые занимаются проектированием и производством материалов специального назначения.

Работа соответствует паспорту специальности 2.6.11 Технология и переработка синтетических и природных полимеров и композитов.

По актуальности, научной новизне, практической значимости, полученным результатам и выводам, диссертационная работа «Разработка и исследование волоконно-композитных материалов на основе волокон Русар-С для средств индивидуальной бронезащиты», полностью отвечает требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук,

предусмотренным Положением о присуждении ученых степеней в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», а её автор, Морозова Татьяна Владимировна, достойна присуждения ей ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.11 Технология и переработка синтетических и природных полимеров и композитов.

Официальный оппонент, доктор технических наук (по специальности 05.17.06 — Технология и переработка полимеров и композитов), доцент, профессор кафедры «Ракетно-космические композитные конструкции» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (Национальный исследовательский университет)»



Галина Владленовна Малышева
01.02.2024 г.

Подпись, должность, ученую степень и ученое звание Г. В. Малышевой удостоверяю



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (Национальный исследовательский университет)». Адрес: 105005, г. Москва, улица 2-я Бауманская, д. 5, к. 1. Тел.: +7 (499) 263 63 91, +7 (499) 267 48 44.
E-mail: bauman@bmstu.ru. URL: <https://www.bmstu.ru> +7-985-231-94-75; malyin@mail.ru