

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА  
РХТУ.2.6.05 РХТУ им. Д.И. Менделеева  
по диссертации на соискание ученой степени кандидата наук

аттестационное дело № 29/23

решение диссертационного совета

от 29 февраля 2024 г. № 1

О присуждении ученой степени кандидата технических наук Морозовой Татьяны Владимировны, представившей диссертационную работу на тему «Разработка и исследование волоконно-композитных материалов на основе волокон Русар-С для средств индивидуальной бронезащиты» по научной специальности 2.6.11. Технология и переработка синтетических и природных полимеров и композитов.

Диссертация принята к защите 22 декабря 2023 г., протокол № 13 диссертационным советом РХТУ.2.6.05 федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет им. Д.И. Менделеева».

Состав диссертационного совета утвержден в количестве 15 человек приказом и.о. ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева №185А от 25 мая 2022 г.

Соискатель Морозова Татьяна Владимировна, 1981 года рождения, в 2003 году с отличием окончила государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Московский государственный университет сервиса», диплом ДВС 1195495.

В 2022 году окончила аспирантуру федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», диплом серия 107731 номер 0505328.

Соискатель работает инженером 1 категории в Акционерном обществе «Центральный научно-исследовательский институт специального машиностроения».

Диссертация выполнена на кафедре технологии переработки пластмасс «РХТУ им. Д.И. Менделеева».

Научный руководитель доктор технических наук, профессор Осипчик Владимир Семенович, профессор кафедры технологии переработки пластмасс РХТУ им. Д.И. Менделеева».

Официальные оппоненты:

Доктор технических наук, доцент Мальшева Галина Владленовна, профессор

кафедры «Ракетно-космические композитные конструкции» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)» (МГТУ им. Н.Э. Баумана).

Кандидат технических наук, доцент Скопинцев Игорь Викторович, профессор кафедры «Процессы и аппараты химической технологии» федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Московский политехнический университет» (Московский политехнический университет).

Ведущая организация:

Акционерное общество «Межотраслевой институт переработки пластмасс – НПО «Пластик».

Основные положения и выводы диссертационного исследования в полной мере изложены в 9 научных работах, опубликованных соискателем, в том числе в 1 публикации в издании, индексируемом в международных базах данных, и в 2 публикациях в рецензируемых изданиях из перечня ВАК РФ. Общий объём публикаций составляет 39 страниц. Все публикации выполнены в соавторстве, личный вклад соискателя (от 70 до 90 %) состоит в анализе литературы, получении и анализе экспериментальных данных, обработке результатов, написании работы. Соискателем опубликовано 6 работ в материалах международных и российских конференций. Монографий, депонированных рукописей не имеет. В диссертации отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных соискателем работах.

Наиболее значимые работы по теме диссертации:

1. Kupriyanova E.V., Osipchik V.S., Kravchenko T.P., Pachina A.N., Morozova T.V. Optimization of Properties of Epoxy Binders during Their Modification. // Polymer Science, Series D.– 2021. – Vol. 14. – No. 4. – pp. 483-488. (Web of Science/Scopus)

2. Морозова Т.В., Куприянова Е.В., Осипчик В.С., Яковлева К.А. Исследование основных характеристик органокомпозитов, применяемых для баллистической защиты // Пластические массы. – 2021. – №5-6. – С.27-28. (ВАК)

3. Морозова Т.В., Харченко Е.Ф., Куприянова Е.В. Исследование свойств арамидных волокон, полученных технологией сухо-мокрого формования // Вестник технологического университета. – 2020. – Т.23. – №9. – С.19-23. (ВАК)

На автореферат поступило 4 отзыва, все положительные.

В отзывах указано, что представленная работа имеет высокий теоретический и экспериментальный уровень, а также большое научное и практическое значение, по своей новизне и актуальности соответствует требованиям Положения о порядке присуждения ученых степеней в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский химико-технологический университет имени

Д.И. Менделеева» (Приказ от 14 сентября 2023 года, № 103ОД), предъявляемым к кандидатским диссертациям, и научной специальности 2.6.11. Технология и переработка синтетических и природных полимеров и композитов.

В отзыве доктора технических наук, профессора кафедры «Техническая механика и мехатроника» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.» в качестве замечаний отмечено, что на экспериментальных графиках (рис.3-5, 7, 8) не приведены доверительные интервалы; проведено сравнение капиллярного поднятия различных типов нитей с неодинаковым значением крутки, что может быть не вполне корректным.

В отзыве доктора химических наук, старшего научного сотрудника Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института синтетических полимерных материалов им. Н.С. Ениколопова Российской академии наук Евтушенко Юрия Михайловича в качестве замечания отмечено, что на стр.3 для полиэтиленполиамин следует указывать массовую долю аминогрупп, а не эпоксидных.

В отзыве кандидата технических наук, заведующей лабораторией РЛС НПК Композит акционерного общества «НПО Стеклопластик» Беляевой Евгении Алексеевны и кандидата химических наук, ведущего научного сотрудника НПК Композит акционерного общества «НПО Стеклопластик» Шацкой Татьяны Евгеньевны в качестве замечаний отмечено, что отсутствует в реферате информация о параметрах технологического режима намотки; отсутствуют данные о степени отверждения композитов; отсутствует информация о виде ПМ (табл.2).

В отзыве кандидата химических наук, генерального директора общества с ограниченной ответственностью «Научно-исследовательский центр «Современные полимерные материалы» Платонова Максима Михайловича в качестве замечаний отмечено, что на рис.7, стр.10 представлен график, отражающий оптимизацию длительности процесса ультрафиолетовой обработки, при этом автором не указана ни мощность УФ излучения, ни длина волны; в соответствии с графиком оптимальное время УФ обработки волокна порядка 45 секунд, недостает оценки автора, насколько данное время обработки вписывается в общую скорость процесса намотки; является ли стадия УФ обработки скоростью лимитирующей стадией для установки намотки (рис.12), если да, то насколько снижается скорость намотки в сравнении с процессом без УФ-обработки? Стандартные образцы для сравнения баллистических свойств (без УФ обработки) были получены при той же скорости, что и образцы с обработкой?

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обоснован областью их

научных интересов и наличием большого числа публикаций в ведущих рецензируемых изданиях в области технологии и переработки полимеров и композитов на их основе по тематике диссертационной работы, что позволяет им определить научную и практическую значимость представленной диссертации. Все отзывы оппонентов положительные. В отзывах указывается, что диссертация имеет высокий теоретический и экспериментальный уровень, а также большое научное и практическое значение, по своей новизне и актуальности соответствует требованиям Положения о порядке присуждения ученых степеней в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева» (Приказ от 14 сентября 2023 года, № 103ОД), предъявляемым к кандидатским диссертациям, и паспорту специальности 2.6.11. Технология и переработка синтетических и природных полимеров и композитов.

В отзыве доктора технических наук, доцента, профессора кафедры «Ракетно-космические композитные конструкции» МГТУ им. Н.Э. Баумана Малышевой Галины Владленовны в качестве замечаний отмечено, что в тексте диссертации отсутствуют количественные значения технологических режимов намотки (раздел 3.3); не приведены значения точности используемых методов исследования, что не позволяет на рис.3.11-3.14 оценить значимость полученных автором результатов; 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  $\leq 75\%$ ; автор неоднократно по тексту диссертации употребляет слово оптимизация, однако самой оптимизации в тексте диссертации нет, как нет и доказательств оптимальности найденных технических решений; при объяснении полученных результатов в тексте диссертации встречаются декларативные утверждения, например, «... удалось получить волокна с менее дефектной надмолекулярной структурой» (стр.76), «разрушение носит диффузно-когезионный характер, что связано с образованием новых химических связей» (стр.99) и др.

В отзыве кандидата технических наук, доцента, профессора кафедры «Процессы и аппараты химической технологии» Московского политехнического университета Скопинцева Игоря Викторовича в качестве замечаний отмечено, что автором исследовано изменение гиббсовской адсорбции двух типов связующих арамидными волокнами в течение 360 минут, однако кинетика сорбции длится всего 30 минут, а далее процесс замедляется и практически останавливается, интересно было бы рассмотреть именно период максимального набора концентраций связующего в волокне с шагом 5 минут; на нескольких рисунках не приведены доверительные интервалы значений; проведено сравнение

капиллярного поднятия различных типов нитей с неодинаковым значением крутки, что может быть не вполне корректным.

В отзыве ведущей организации в качестве замечаний отмечено, что сравнение характеристик пропитки (по капиллярному поднятию) двумя типами связующего проводилась без указания разницы вязкостей этих связующих, что делает полученные данные не совсем корректными при сравнении влияния обработки волокна; использование термина «термостабильность» применительно к зависимости разрывной нагрузки арамидных нитей в зависимости от температуры неправомерно, поскольку отражает изменение прочности материала при изменении температуры; употребление в работе терминов: микропластик, органопластик, композитный материал, никак не разъясняется, но, вероятно, относится к разным формам композитного материала; надписи к рисункам не всегда соответствуют названию рисунка, например, рис.2 автореферата: теплоемкость обозначена как ДСК (мВт/мг).

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

**показано**, что структурные особенности арамидных волокон Русар-С, обусловленные технологией их получения – сухо-мокрого формования, приводят к улучшению смачиваемости поверхности волокон реакционноспособными связующими и повышению прочностных характеристик микропластиков на 16%;

**установлены** зависимости влияния сорбции эпоксиуретанового связующего в различных температурно-временных интервалах на комплекс физико-механических характеристик арамидного волокна Русар-С;

**выявлено**, что применение физико-химического метода модификации поверхности арамидных нитей Русар-С приводит к улучшению смачиваемости их поверхности без снижения прочностных характеристик, что, в свою очередь, позволяет повысить адгезионные свойства на границе раздела матрица-волокно и получать композитные материалы повышенной прочности;

**установлено**, что использование метода ультрафиолетовой обработки арамидных волокон Русар-С приводит к повышению ударной вязкости на 6-15% и противоосколочной стойкости на 7% органопластика на основе полиуретановой матрицы за счет повышения адгезионной прочности на границе волокно-матрица композитных материалов в 2 раза;

**доказано**, что при воздействии климатических факторов сохраняются прочностные и бронезащитные свойства волоконно-композитных материалов на основе арамидных волокон Русар-С в течение 8 лет.

Теоретическая и практическая значимость исследования обоснована тем, что:

**выявлено** влияние сорбции связующего в разных температурных условиях на прочностные характеристики арамидных волокон;

**выявлено** повышение физико-механических характеристик на 25%, снижение влагопоглощения до 16% армированных органопластиков при их модификации ультрафиолетовым облучением;

**разработана** комплексная технология получения плоскоориентированных волоконно-композитных материалов с улучшенными массо-габаритными и бронезащитными характеристиками;

**выявлено** повышение противоосколочной стойкости на 10% при одновременном уменьшении толщины на 26% и поверхностной плотности – на 30% органопластиковых изделий, выполненных по технологии нитяной намотки с применением ультрафиолетовой обработки, по сравнению с традиционно-выпускаемыми тканево-полимерными композитами.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что разработанный композитный материал на основе обработанных ультрафиолетом волокон Русар-С **рекомендован** к использованию в ударопрочных и бронезащитных материалах, а также других полимерных изделиях в различных отраслях техники.

Оценка достоверности результатов исследования **выявила:**

результаты получены на сертифицированном и аттестованном оборудовании с применением апробированных методов исследования по положениям, соответствующим ГОСТ; достоверность полученных результатов работы обеспечивается большим объемом опытных данных, использованием современных методик эксперимента; обоснованность и достоверность научных положений, выводов и рекомендаций подтверждена воспроизводимостью результатов;

использованы современные методы для определения параметров деструкции, адсорбции, смачиваемости волокон и отверждения связующих. Исследование физико-механических свойств волоконно-композитных материалов проведено в соответствии с ГОСТ 25.601-80, ГОСТ 25.602-80, ГОСТ 25.604-82, ГОСТ 29104.4-91, ГОСТ 6611.2-73, ГОСТ Р 57751-2017, ГОСТ 4647-2015.

Личный вклад соискателя состоит в непосредственном участии в постановке основных задач исследования, проведении экспериментов, организации и проведении испытаний, обработке и интерпретации полученных данных, а также в подготовке публикаций по выполненной работе.

Диссертация охватывает основные вопросы поставленной научной задачи и

соответствует критерию внутреннего единства, что подтверждается наличием последовательного плана исследования, непротиворечивой методологической платформы, концептуальности и взаимосвязи выводов. По своему содержанию диссертация отвечает паспорту специальности 2.6.11. Технология и переработка синтетических и природных полимеров и композитов в частях «4. ...химико-физические методы модификации синтетических полимеров...»; «6. ...испытание и определение физико-механических характеристик синтетических полимерных материалов...».

Диссертационный совет пришёл к выводу о том, что диссертация представляет собой завершённую научно-квалификационную работу, которая направлена на изучение влияния модификации арамидных волокон ультрафиолетовым облучением на процесс их пропитки, адгезионные и прочностные характеристики, ударостойкость и разработку органопластиков с улучшенными бронезащитными свойствами.

По актуальности, новизне, практической значимости диссертация соответствует требованиям, установленным Положения о порядке присуждения ученых степеней в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева» (Приказ от 14 сентября 2023 года, №103ОД), предъявляемым к кандидатским диссертациям.

На заседании диссертационного совета РХТУ.2.6.05 им. Д.И. Менделеева 29.02.2024 г. принято решение о присуждении ученой степени кандидата технических наук Морозовой Татьяне Владимировне по специальности 2.6.11. Технология и переработка синтетических и природных полимеров и композитов.

Присутствовало на заседании 12 (двенадцать) членов, в том числе в режиме видеоконференции 2 (два), докторов наук по научной специальности и отрасли науки рассматриваемой диссертации 5 (пять).

При проведении голосования члены диссертационного совета по вопросу присуждения ученой степени проголосовали:

Результаты тайного голосования:

«за» 9,

«против» нет,

«воздержались» 1.

Проголосовало 2 члена диссертационного совета, присутствовавшие на заседании в режиме видеоконференции:

«за» 2,

«против» нет,

«воздержались» нет.

