



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное
бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный
университет»
(ОГУ)

Победы пр., д. 13, г. Оренбург, 460018
Тел. (3532) 77-67-70; факс: (3532) 72-37-01
e-mail: post@mail.osu.ru; http://www.osu.ru;
http://ory.pф

08.08.2012 № 3130

на № _____ от _____

В диссертационный совет
созданный на базе Национального
исследовательского
технологического университета
«МИСиС»

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по научной работе
федерального государственного
бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Оренбургский государственный
университет»



д-р физ.-мат. наук, проф. С.Н. Летута

ОТЗЫВ

ведущей организации
на диссертационную работу Шерифа Галала Имада Галала на тему:
«Композиционные материалы на основе высокотемпературных
термопластичных полимеров, армированных стеклянными волокнами»,
представленную к защите на соискание учёной степени кандидата
технических наук по специальности 2.6.17 «Материаловедение».

Актуальность темы диссертационной работы

На сегодняшний день, все большее внимание уделяется улучшению свойств полимерных композиционных материалов, особенно в отношении их высокой удельной прочности. Полисульфоны представляют собой конструкционные пластики с превосходными характеристиками, с высокими показателями стеклования и высокими рабочими температурами. Благодаря ряду преимуществ, таких как высокая прочность, легкость изготовления и формовки сложных форм, хорошие трибологические свойства, высокий модуль и прочность, отличное сопротивление усталости и стабильность размеров, а также высокая огне-, химическая и радиационная стойкость, полисульфоны превосходно подходят в качестве высокотемпературных трибоматериалов для замены металлов или керамики. Тем не менее, трибологические и механические свойства полисульфонов должны быть улучшены, чтобы соответствовать требованиям, необходимым для ряда сложных применений, таких как аэрокосмическая промышленность,

автомобилестроение и микроэлектроника. Исходя из этого, цель, поставленная Шерифом Галалом Эмадом Галалом в его диссертационной работе, а именно: Композиционные материалы на основе высокотемпературных термопластичных полимеров, армированных стеклянными волокнами, является актуальной, а полученные результаты представляют несомненный научный и практический интерес.

Значимость для науки результатов диссертационного исследования, полученных автором

В ходе исследования автором получены закономерности, составляющие научную новизну работы:

проведены комплексные структурно-механические и термомеханические исследования композиционных материалов на основе аморфных термопластов (ПСФ и ПЭС), армированных стекловолокном. Исследовано влияние термической и химической обработки на химический состав и микроструктуру поверхности стеклотканей, а также влияние этих обработок на механические и термические свойства композитов. Установлено, что химическая обработка стеклотканей силанами приводит к значительному улучшению межфазного взаимодействия между полимерной матрицей и стеклотканями, что объясняется образованием на поверхности стеклотканей взаимопроникающей сетки, образованной функциональными группами. Усиление межфазного взаимодействия повышает механические и термические свойства получаемых композитов. Используемый метод пропитки и химическая обработка волокон позволяют получать высокопрочные термостойкие композиты на основе ПСФ и ПЭС, армированные стекловолокном.

Практическая значимость диссертационной работы

По результатам исследований, проведенных Шерифом Г. и описанных в его диссертации:

- Разработан растворный метод формирования композиционных материалов на основе высокотемпературных инженерных термопластичных полимеров, армированных стеклотканью, обеспечивающий высокий уровень механических и теплофизических свойств композита.

- Показано, что исходные стеклоткани содержат несовместимый с используемыми термопластами аппрет, что негативно влияет на механические и термомеханические характеристики композитов.

- Установлены оптимальные режимы обработки поверхности стеклотканей, позволяющие обеспечить прочное межфазное взаимодействие между СВ и полимерной матрицей.

- Разработанные композиционные материалы могут быть широко использованы в качестве альтернативы некоторым более дорогим композитам на основе термопластичных полимеров во многих областях применения, например, в качестве защитных пластин для днища автомобилей, бамперных балок, элементов пола и конструкций спинок

сидений в автомобильной промышленности, кроме того, они могут использоваться для изготовления элементов крыла и оперения самолетов, включая передние кромки основных крыльев, руль направления и рули высоты.

Обоснованность и достоверность научных положений, выводов и рекомендаций соискателя, сформулированных в диссертационной работе

Достоверность результатов работы подтверждается достаточным объемом экспериментальных данных, системностью исследования, использованием современного оборудования и аттестованных методик, высокой сходимостью результатов исследований.

Материалы диссертации опубликованы в 6 изданиях, в том числе 4 научно-технических статьи в ведущих рецензируемых научных журналах первого квартиля, входящих в базы данных Web of Science и Scopus; 3 тезиса докладов опубликованы в сборниках докладов всероссийских и международных научных конференций.

Анализ содержания диссертации

Представленная на отзыв диссертационная работа Шерифа Галала Имада Галала. изложена на 149 страницах печатного текста, включая 5 таблиц и 48 рисунка, состоит из введения, четырех глав, выводов, списка сокращений и обозначений, списка использованной литературы из 135 наименований.

Введение содержит обоснование актуальности диссертации, степени разработанности темы исследования, формулировку цели и задач, научной новизны, а также теоретической и практической значимости работы. Во введении автор приводит методологию и методы исследования, формулирует положения, выносимые на защиту, конкретизирует степень достоверности и апробации результатов.

В первой главе проведен анализ растущих требований и потребностей в материалах с улучшенными свойствами, совместимых с прогрессом во всех областях промышленности, который показал, что полимерные композиционные материалы будут привлекать внимание к улучшению своих свойств в ближайшие десятилетия. Автор рассказывает о получении, обработке и применении полисульфоносов, а также о различных армирующих материалов, используемых в полисульфоновых композитах. Перспективные направления улучшения свойств полисульфона потребуют выбора соответствующей обработки для данного армирующего материала. Автор утверждает, что стекловолокно является одним из наиболее эффективных вариантов, особенно при рассмотрении экономического аспекта. Проведен анализ методов улучшения свойств путем обработки поверхности стекловолокон.

Данное исследование имеет ряд важных научных задач, решение которых позволит создать композиционные материалы на основе

высокотемпературных инженерных термопластов класса полисульфонов - полисульфона (ПСФ) и полиэфирсульфона (ПЭС), армированных стекловолокном, имеющих сильное межфазное взаимодействие полимер/волокно.

На основе обзора и анализа научной, технической, патентной и нормативной литературы автор формулирует цель диссертационного исследования и ставит задачи, необходимые для ее достижения.

Во второй главе заявитель приводит описание объектов исследования - компонентов исследуемых образцов композитов: полисульфона (ПСФ) и полиэфирсульфона (ПЭС) в виде порошка в качестве матричных материалов, а также тканых стекловолокон в качестве армирующего материала. Кроме того, приведены основные характеристики используемых материалов. Представлены методы исследования, используемые для обработки стеклянных волокон, изготовления композиционных материалов, а также методы и условия исследования.

В третьей главе представлены результаты исследования влияния термической и химической обработки стеклянных волокон на химический состав и микроструктуру поверхности волокон. Также в этой главе автор экспериментально выбирает наилучшие условия получения композиционных материалов и условий модификации поверхности используемых волокон. С использованием комплекса современных методов исследования, включая РФЭС, ИК-спектроскопия и СЭМ, было показано, что выбранные режимы обработки поверхности и получения композитов позволяют заметно улучшить межфазное взаимодействие полимер/волокно в полученных композитах.

В четвертой главе представлены результаты исследований влияния термической и химической обработки стеклянных волокон на механические и термомеханические свойства композитов на основе ПСФ и ПЭС. Основным результатом является большое влияние межфазного взаимодействия на свойства композитов, которые значительно улучшились после химической обработки. Использование силанов в качестве мостиков связи между поверхностью волокон и полимерной матрицей позволяет в значительной степени улучшить физико-механические свойства композитов на основе выбранных полимеров.

Термомеханические испытания композитов, армированных химически обработанными стеклянными волокнами показали значительное повышение термической стабильности. Автор отмечает, что наиболее сильное влияние на улучшение механических и термомеханических свойств композитов оказывает формирование прочной межфазной адгезии между полимером и волокнами.

В выводах автор формулирует основные итоги проведенного диссертационного исследования, дает рекомендации по использованию результатов диссертационной работы и раскрывает перспективы дальнейшего исследования в данной области.

Однако, несмотря на значительный объем экспериментальных результатов, полученных теоретических и практических выводов по диссертационной работе, по ней имеется ряд замечаний и пожеланий:

1. В диссертационной работе используется только термический метод удаления аппретирующего состава с поверхности волокон, другие методы и подходы (например химическое удаление) не рассматриваются.
2. В диссертации утверждается, что аппрет с поверхности волокон был удален полностью, однако использованные методы анализа, такие как ИК спектроскопия и РФЭС, указывают, что часть аппрета не была удалена. Доказательством этого является наличие углеродного остатка в результатах этих исследований.

Вышеприведенные замечания и пожелания не снижают научной и практической значимости проведенных исследований, не ставят под сомнение защищаемые автором положения и не снижают высокий уровень диссертационной работы Шерифа Галала Имада Галала. Полученные автором результаты вносят существенный вклад в развитие научно-исследовательских работ по созданию композитов на основе термопластов.

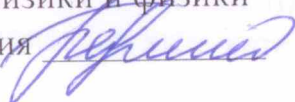
Заключение

Диссертационная работа Шерифа Галала Имада Галала на тему «Композиционные материалы на основе высокотемпературных термопластичных полимеров, армированных стеклянными волокнами», представленная на соискание ученой степен кандидата технических наук по специальности 2.6.17 «Материаловедение» является самостоятельной, завершенной научно-квалификационной работой. Диссертация соискателя содержит новые научно-технические решения, позволяющие решить важную задачу создания высокоэффективных композитов на основе термопластов, армированных стеклянными волокнами, имеющих прочное межфазное взаимодействие полимер/волокно. Результаты диссертационной работы могут быть использованы специалистами для построения эффективных технологических цепочек производства промышленных компонентов с улучшенными свойствами. Полученные практические результаты и теоретические положения являются новыми и имеют достаточную степень подтверждения благодаря правильному выбору автором необходимых методов исследования. Диссертационная работа полностью оформлена в соответствии со всеми требованиями ВАК и нормативных документов Российской Федерации в отношении диссертационного исследования.

Основные выводы по работе оригинальны и перспективны для дальнейшего практического использования. Приведённые результаты исследований докладывались на российских и международных конференциях. Автореферат и опубликованные статьи соответствуют содержанию диссертации.

Автор диссертационной работы, Шериф Галал Имад Галал, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.17 «Материаловедение».

Отзыв рассмотрен, обсужден и одобрен на совместном заседании кафедр биофизики и физики конденсированного состояния и материаловедения и технологии материалов 5 сентября 2022 г., протокол № 1.

Доктор физико-математических наук, доцент,
заведующий кафедрой биофизики и физики
конденсированного состояния  Бердинский Виталий Львович

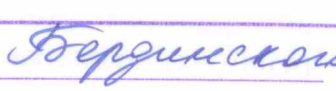
Доктор технических наук, доцент,
профессор кафедры материаловедения
и технологии материалов  Крылова Светлана Евгеньевна

08.09.2022

Адрес: 460018, Город Оренбург, проспект Победы, дом 13, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Оренбургский государственный университет»

Телефон: +7(35-32) 77-67-70

E-mail: post@mail.osu.ru

Подпись	
заверяю	
Ведущий специалист по документационному обеспечению работы с персоналом	
	

