

ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА

**на диссертацию Герасимовой Виктории Михайловны
на тему: «Разработка эпоксидных композиционных материалов с
повышенными эксплуатационными свойствами на основе
модифицированных волокнистых наполнителей различной химической
природы», представленную на соискание учёной степени кандидата
технических наук по специальности 05.17.06: «Технология и переработка
полимеров и композитов»**

К числу современных тенденций развития различных отраслей экономики относится широкое использование полимерных композиционных материалов. При этом особый интерес представляют композиты на основе традиционных полимерных матриц, в частности, эпоксидных, отличающихся хорошими технологическими свойствами. Расширяющиеся области их применения требуют создания композиционных материалов на их основе с повышенными эксплуатационными свойствами. Актуальным путём решения поставленной задачи является направленное изменение армирующих свойств волокнистых наполнителей, что и определило цель представленной диссертационной работы.

Общая характеристика работы

Диссертационная работа выполнена в ФГБОУ ВО «Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.».

Диссертация состоит из введения, литературного обзора, методического раздела и экспериментальной части, включающей 3 главы, завершает работу заключение, литература (150 ссылок) и приложения. Работа изложена на 153 страницах, содержит 55 рисунков, 37 таблиц и 5 приложений.

По материалам диссертации опубликована 21 печатная работа, в том числе, 3 статьи в журналах, рекомендованных ВАК, одна из которых издана за рубежом.

Содержание автореферата с достаточной полнотой отражает основные положения и результаты, полученные при выполнении диссертации.

Во введении отражена актуальность проведённых исследований, сформулированы цель и задачи, положения, выносимые на защиту, их научная новизна и практическая значимость.

Представленный в диссертации литературный обзор характеризует диссертанта как вдумчивого исследователя. Автором проведён анализ состояния проблемы: подробно рассмотрены приоритетные полимерные матрицы в технологии волокнонаполненных композиционных материалов; проведён анализ армирующих наполнителей, используемых для получения композитов на основе реактопластов, а также перспективных технических решений в производстве полимерных композиционных материалов. Итогом информационного анализа является обоснованный выбор объектов исследований, которые подробно представлены в методическом разделе, содержащем также характеристику применяемых в работе методик и методов исследований.

Экспериментальная часть работы включает результаты исследований:

- по выбору параметров модификации вискозной технической нити аппретами А-187, А-174, АГМ-9, Duron OS 3151 и базальтовой нити - аппретирующими композициями А-187 и А-174 по изменению их массы и прочностных свойств (гл. 3.1, 3.2). Проведённый сравнительный анализ эффективности модификации вискозных технических и базальтовых нитей с использованием данных ИК-спектроскопии и термовлажностной обработки (гл. 3.3) позволил автору предложить предполагаемый химизм взаимодействия органосиланов с исследуемыми нитями (стр. 69 дисс., стр. 8 автореферата). В работе показано также, что модифицированные нити характеризуются лучшей смачиваемостью раствором эпоксидного олигомера по сравнению с исходными армирующими системами, следствием чего является повышение их сродства к связующему, что послужило основанием для рекомендации модифицированных вискозных технических и базальтовых нитей в качестве волокнистого наполнителя для эпоксидных композитов;

- по разработке эпоксидных композиционных материалов на основе модифицированных волокнистых наполнителей с оценкой их структурных особенностей и механических характеристик. Результаты экспериментальных исследований, представленные в диссертации (гл. 4.1, 4.2), свидетельствуют об активном участии модифицированных нитей в процессе отверждения эпоксидной матрицы, подтверждаемом кинетическими данными, а также данными ДСК, ИК-спектроскопии, СЭМ. В частности, показано, что влияние химической природы модифицированных нитей проявляется на стадии формирования пространственно-сшитой структуры эпоксипласта, приводит к увеличению степени отверждения связующего и деформационно-прочностных свойств эпоксидного композита и его термоустойчивости (гл. 4.3);

- по сравнительному анализу эпоксипластов на основе модифицированных вискозных технических и базальтовых нитей А-187 и А-174 с отечественными аналогами с целью оценки технического уровня разработанного материала (гл. 5.1) и по рассмотрению вопросов технологии их получения (гл. 5.3).

Обобщённые результаты экспериментальной части представлены в заключении диссертационной работы.

Тема диссертационной работы Герасимовой В.М., её цель, решаемые задачи и выводы не противоречат друг другу. Диссертация обладает внутренним единством, выполнена на достаточно высоком теоретическом и экспериментальном уровне, стиль изложения доказательный. Работа аккуратно оформлена, написана профессиональным языком, грамотно.

С научной точки зрения представляет несомненный интерес:

- подтверждённая экспериментальными данными возможность химического взаимодействия между исследуемыми волокнистыми наполнителями, отличающимися высокой поверхностной активностью, и содержащим силанольные группы модификатором, что и обеспечивает устойчивый модифицирующий эффект;

- доказанное данными по ИК-спектроскопии и смачиваемости повышение физико-химической совместимости модифицированных нитей с эпоксидным связующим, в результате появления дополнительных реакционноспособных групп, оказывающих активное влияние на формирование структуры матрицы;

- выявленный различный характер влияния химической природы исследуемых нитей на процесс отверждения эпоксидной матрицы, проявляющийся в различном изменении продолжительности и величин тепловых эффектов отверждения в эпоксидных композитах на основе модифицированных вискозных технических и базальтовых нитей.

Практическая значимость работы состоит, в первую очередь, в том, что показана возможность направленного регулирования путём поверхностной модификации кремнийорганическими и органическими аппретами армирующих свойств вискозных технических и базальтовых нитей, что обеспечило разработку эпоксидных композитов на их основе с повышенными механическими характеристиками, не уступающими отечественным аналогам. Это подтверждено результатами независимых испытаний эпоксидных композиционных материалов, армированных модифицированными нитями, в лаборатории «Современные методы исследования функциональных материалов и систем» ЭТИ (филиала) СГТУ им. Гагарина Ю.А. (Протокол испытаний № 05/1-05/3 от 14.02.2017г.) и в производственных условиях ООО НПФ «ПоТехин и К^о» (Акт испытания от 03.04.2017г.). Положительным результатом диссертации, представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук, является разработка технических условий на композиционный материал на основе эпоксидной смолы и базальтовой нити (ТУ-2225-002-05286136-2017) и принципиальной технологической схемы его получения.

Достоверность результатов исследования подтверждается достаточным объёмом экспериментальных данных, полученных с применением современных методов исследования полимерных композиционных материалов, в частности, дифференциальной сканирующей калориметрии, термогравиметрического

анализа, инфракрасной спектроскопии, сканирующей электронной и оптической микроскопии, а также ГОСТированных методов определения деформационно-прочностных свойств армирующих нитей и композитов на их основе.

Лично соискателем изучены армирующие свойства немодифицированных и модифицированных кремнийорганическими и органическими аппретами вискозных технических и базальтовых нитей, а также в полном объеме получены экспериментальные данные, связанные с изучением кинетических и структурных особенностей и деформационно-прочностных свойств разработанного эпоксидного материала на основе исследуемых нитей.

В тоже время по работе имеется ряд замечаний:

1. В диссертационной работе Герасимовой В.М. изучены эксплуатационные свойства разработанных эпоксидных композиционных материалов (гл. 4.2, стр. 92-96). К сожалению, автором не проведена оценка их огнестойкости, что важно в случае применения базальтовых нитей в качестве армирующего волокнистого наполнителя.

2. Не совсем понятен рост показателя водопоглощения разработанных эпоксидных композитов (стр. 96, табл. 4.2.4) с одновременным формированием более сшитой пространственной структуры матрицы (стр. 85, табл. 4.2.1).

3. Было бы целесообразно для подтверждения повышения адгезионных свойств в системе модифицированное волокно-эпоксидная матрица (гл. 3.3, рис. 3.3.6) использовать прямые методы оценки усиления адгезионного взаимодействия, тогда как автор опирается только на оценку смачивающей способности.

4. При подготовке литературного обзора состояния проблемы (гл. 1), к сожалению, в недостаточной степени использованы иностранные источники информации.

5. Разработанный эпоксидный композиционный материал на основе модифицированных базальтовых нитей отличается технической новизной,

поэтому было бы целесообразно оформить результаты работы в виде заявки на патент.

Сделанные замечания не снижают общей положительной оценки представленной к защите диссертационной работы.

Диссертационная работа Герасимовой В.М. на соискание учёной степени кандидата технических наук является законченной научно-квалификационной работой, в которой содержится решение научно-практической задачи по разработке полимерных композиционных материалов, отличающихся повышенными эксплуатационными свойствами, с использованием традиционной эпоксидной матрицы, армированной модифицированными волокнистыми наполнителями, что вносит определённый вклад в современные знания в области химии и технологии полимерных материалов и позволяет найти новые, перспективные области применения полимерных композитов.

По актуальности, объёму исследований, научной новизне и практической значимости полученных результатов представленная диссертационная работа отвечает требованиям ВАК РФ, предъявляемым к кандидатским диссертациям (п. 9-14 «Положение о присуждении учёных степеней», утверждённое постановлением Правительства Российской Федерации № 842 от 24 сентября 2013г.), а её автор, Герасимова Виктория Михайловна, заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.17.06 – Технология и переработка полимеров и композитов.

И.о. зав. кафедрой «Химическая технология полимеров и промышленная экология», доктор технических наук по специальности 02.00.06 – Высокомолекулярные соединения, доцент

ФГБОУ ВО ВПИ (филиал) ВолгГТУ
Адрес: 404121, Волгоградская обл., г. Волжский, ул. Энгельса, д. 42а
Тел.: +7(8443)33-74-58, e-mail: vtp@volpi.ru

