

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по науке
Федерального государственного
бюджетного образовательного
учреждения высшего образования

«Российский химико-технологический
университет имени Д.И. Менделеева»,
Проректор химических наук
Щербина А.А.
2023 г.



ОТЗЫВ ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

на диссертационную работу Даниловой Сахаяны Николаевны, выполненной на тему «Разработка композиционных материалов на основе модифицированного синтетическим волластонитом сверхвысокомолекулярного полиэтилена и технологии их формирования», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальностям 2.6.11. «Технология и переработка синтетических и природных полимеров и композитов»

Актуальность темы диссертационного исследования. В последнее время композиционные материалы на основе полимеров находят широкое применение в узлах трения. Одним из таких материалов является сверхвысокомолекулярный полиэтилен (СВМПЭ), достоинством которого, в том числе, является сохранение высоких механических свойств при низких температурах, что позволяет использовать материалы на его основе в условиях крайнего севера.

Поэтому тема диссертации С.Н. Даниловой, посвященная разработке материалов на основе модифицированного синтетическим волластонитом сверхвысокомолекулярного полиэтилена и технологии их формирования, несомненно, является актуальной.

Новизна исследования и полученных результатов. В диссертационной работе были проведены полные исследования влияния условий синтеза волластонита на структуру и свойства композиционного материала на основе СВМПЭ. Установлена зависимость трибологических свойств наполненного СВМПЭ от содержания волластонита. Установлено формирование различных вторичных структур на поверхности трения, а также влияние этих структур на поведение материала под нагрузкой.

Практическая значимость. Данные, полученные С.Н. Даниловой, имеют несомненную практическую ценность, Разработаны уплотнительные шайбы упорного шарнира для фургона УАЗ и проставки на передние стойки автомашины Toyota Vitz. Имеются акты внедрения в ООО «Вариант Плюс» и СТО «Avtobaza», свидетельствующие о повышении ресурса деталей автотранспорта в 1,5-2 раза по сравнению со штатными.

С результатами диссертационной работы следует ознакомить предприятия, разрабатывающие композиционные материалы, в частности, ОАО «Институт пластмасс», ПАО «КАМАЗ», Уральский автомобильный завод, Серпуховский автомобильный завод и др.

Структура и содержание диссертационной работы. Диссертационная работа имеет традиционную структуру, она состоит из введения, литературного обзора, экспериментальной части, обсуждения результатов, разработки технологической схемы, выводов, списка сокращений и условных обозначений, списка использованной литературы из 229 наименований. Работа изложена на 175 страницах машинописного текста, включая 74 рисунка, 14 таблиц и 7 приложений.

Список использованной литературы составлен согласно всем рекомендуемым требованиям.

Во **введении** диссертант аргументирует выбор темы исследования, обозначает поставленные цель и задачи. Определяются положения, выносимые на защиту.

Первая глава представляет собой обзор литературы, который включает в себя сведения о свойствах СВМПЭ, методах его модификации, разработку

износостойких материалов на его основе, в том числе обсуждается модификация СВМПЭ волластонитом. Большое внимание уделяется трибологическим свойствам материалов на основе СВМПЭ.

Литературный обзор написан доступным научным языком, современен, чем подтверждает актуальность выбранной темы и поясняет логику постановки цели и задач.

Во второй главе изложена экспериментальная часть, описаны и обоснованы объекты и методы исследования.

В третьей главе приводится обсуждение полученных результатов, которое выполнено на должном научном уровне.

На начальной стадии работы исследовали различные методы синтеза и свойства волластонита, показано, что оптимальными свойствами характеризуется волластонит с игольчатыми структурами, полученный методом автоклавного синтеза.

В четвертой главе изучено влияние синтезированных волластонитов на свойства СВМПЭ. Установлено, что при увеличении содержания волластонитов модуль упругости монотонно возрастает, а концентрационные зависимости прочности и относительного удлинения при разрыве носят экстремальный характер с максимумом в области содержания наполнителя около 2 масс. %.

Методом электронной микроскопии изучено влияние наполнителя на надмолекулярную структуру СВМПЭ, приведены микрофотографии. Показано, что изменение механических свойств СВМПЭ связано с трансформацией его надмолекулярной структуры в мелкосферолитную.

Большое внимание в работе уделяется трибологическим свойствам разрабатываемых материалов. Введение волластонитов приводит к повышению износостойкости материала, что автор объясняет участием волластонита в трибохимических реакциях. В работе приведены микрофотографии и ИК-спектры поверхностей трения, установлено, что в процессе трения формируется новая вторичная структура на поверхности трения, в которой частицы волластонита локализуют сдвиговые деформации и предохраняют материал от изнашивания.

Помимо волластонита в качестве модификатора СВМПЭ в работе использовался МБТ (2-меркаптобензотиазол). Было показано, что МБТ как отдельно, так и в виде комплексного наполнителя совместно с волластонитом проявляет себя как

активный модификатор для повышения износостойкости и прочности СВМПЭ. Введение МБТ в СВМПЭ приводит к повышению прочности на 37 % и износостойкости на 67 %, при этом зарегистрировано снижение коэффициента трения.

Далее в работе оценивали совместное влияние волластонита и МБТ на свойства СВМПЭ. При этом повышались механические свойства композиционного материала, что объясняется усилением взаимодействия между компонентами в присутствии МБТ. Высказывается предположение, что МБТ оказывает пластифицирующее воздействие на композиционный материал.

Обоснованность и достоверность научных положений, выводов и заключений обеспечивается использованием комплекса современных методов, поверенных средств измерений и компьютерных программ.

По результатам диссертационной работы опубликованы 8 статей в рецензируемых и реферируемых журналах, включенных в список ВАК, 5 статей в изданиях, цитируемых WoS, а одна из них опубликована в журнале категории Q1. Кроме того, результаты исследований опубликованы в 3 патентах РФ, 1 Евразийском патенте и 1 базе данных, 16 тезисах и докладах в сборниках материалов конференций.

Автореферат соответствует содержанию диссертации, результатам и основным положениям, выносимым на защиту.

Замечания по диссертационной работе.

1. Указывается (стр. 112), что МБТ способствует сшивке СВМПЭ при переработке, что приводит к повышению механических характеристик. Однако, это предположение трудно считать доказанным.
2. Известно, что переработка материалов на основе СВМПЭ является сложной, так как материал имеет недостаточную текучесть, этой проблеме в работе не уделено внимание, непонятно, насколько качественными были отпрессованные образцы.

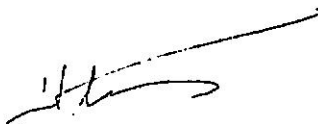
Отмеченные недостатки не влияют на общую положительную оценку диссертационной работы С.Н. Даниловой. Содержание и результаты

диссертации соответствуют паспорту специальности 2.6.11. Технология и переработка синтетических и природных полимеров и композитов в направлениях исследований пункт 2. Полимерные материалы и изделия: пластмассы, волокна, каучуки, резины, пленки, покрытия, нетканые материалы, натуральные, искусственные и синтетические кожи, клеи, компаунды, композиты, бумага, картон, целлюлозные и прочие композиционные материалы, включая наноматериалы; свойства синтетических и природных полимеров, фазовые взаимодействия; исследования в направлении прогнозирования состав-свойства, технологии изготовления изделий и процессы, протекающие при этом; последующая обработка с целью придания специальных свойств; процессы и технологии модификации; вулканизация каучуков; сшивание пластмасс; фазовое разделение растворов; отверждение олигомеров и пункт 3. Физико-химические основы процессов, происходящих в материалах на стадии изготовления изделий, а также их последующей обработки, в процессе эксплуатации; моделирование технологических процессов переработки.

Таким образом, диссертация Даниловой Сахаяны Николаевны является научно-квалификационной работой, в которой на основе проведенных автором исследований изложены новые научно обоснованные технологические решения - разработка новых композиционных материалов на основе сверхвысокомолекулярного полиэтилена с повышенной износостойкостью и механическими характеристиками, что вносит вклад в развитие отрасли композиционных материалов, что соответствует требованиям п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а ее автор – Данилова Сахаяна Николаевна - заслуживает присуждения искомой ученой степени по специальности 2.6.11. Технология и переработка синтетических и природных полимеров и композитов (технические науки). Отзыв обсужден на

заседании кафедры технологии переработки пластмасс ФГБОУ ВО «РХТУ имени Д.И. Менделеева», (протокол № 5 от 27 ноября 2023 года).

Председатель собрания, к.х.н.
профессор кафедры технологии
переработки пластмасс ФГБОУ ВО
«РХТУ имени Д.И. Менделеева»



Н.Н. Тихонов

Подпись Тихонова Н.Н. заверяю

Ученый секретарь
РХТУ им. Д.И. Менделеева




Н.А. Макаров

125047, г. Москва, Миусская площадь, д. 9

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

Телефон: +7 (499) 978-86-60

Электронная почта: rochta@muctr.ru

Тихонов Николай Николаевич - кандидат химических наук (05.17.06 – Технология и переработка полимеров и композитов), профессор кафедры технологии переработки пластмасс Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

Вход № 05-7491
« 04 » 12 2023 г.
подпись 