

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертационную работу Перелыгиной Регины Андреевны «Модификация полиолефинов нефтеполимерными смолами полифункционального действия», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.11. Технология и переработка синтетических и природных полимеров и композитов

Актуальность темы. Полиолефины являются самыми широко используемыми полимерами, однако для усиления целого ряда их эксплуатационных свойств, полиолефинам требуется модификация. К эксплуатационным свойствам относятся адгезионные, прочностные, стойкость к термоокислению, ударным нагрузкам и т.д. Поэтому разносторонняя модификация полиэтиленов и сополимеров этилена с винилацетатом уже давно признана необходимой. Для такой модификации требуется одновременное использование добавок, носящих монофункциональный характер. Поэтому разработка модификаторов полифункционального действия для улучшения комплекса указанных свойств, безусловно, является актуальной.

Выпускаемый в настоящее время широкий ассортимент нефтеполимерных смол (НПС) вызывает необходимость расширения их применения. Как правило, данные смолы используются при производстве клеев, скотчей и липких лент, в лакокрасочной промышленности при замене олифы, в качестве мягчителей каучуковых и резиновых композиций, а также в составе дорожной разметки. На основе анализа литературных данных и некоторых исследований поверхностно-энергетических свойств НПС, проведенных ранее, существенный научный интерес представляет апробация НПС разных классов в качестве модификаторов полиэтилена и сополимера этилена с винилацетатом и исследование их влияния на поверхностно-энергетические, кислотно-основные, физико-механические, термоокислительные и адгезионные свойства получаемых композиций.

Структура и содержание диссертации Работа состоит из введения, 3-х глав, заключения и списка использованной литературы из 170 источников. Объем работы составляет 142 страницы, включая 41 рисунок и 22 таблицы.

Способ представления материала в диссертационной работе Перелыгиной Р.А. достаточно стандартный. Актуальность темы исследования обоснована во

Введении, там же сформулирована цель и определены задачи, научная новизна, а также теоретическая и практическая значимость работы.

В **Главе 1** проведён детальный обзор научной литературы, посвящённой модификации полиолефинов добавками комплексного действия. Представлена классификация различных синтетических смол и подробно описаны существующие виды НПС, что помогает систематизировать знания о смолах, которые могут быть использованы для модификации полиолефинов. Представлены результаты научных исследований, направленных на применение синтетических смол в качестве модификаторов полимерных композиционных материалов (ПКМ). Проанализированы различные подходы к усилению межфазного взаимодействия.

На основании литературного обзора автор делает вывод о недостаточной разработке модификаторов полифункционального действия для ПЭВД и СЭВА, а также об отсутствии систематизированной информации о влиянии НПС на эксплуатационные свойства ПКМ. Данный факт подчёркивает необходимость дальнейших исследований в этой области для разработки комплексных методов модификации полиолефинов нефтеполимерными смолами.

В **Главе 2** описаны объекты и методы исследования. В качестве полимерной матрицы применялись СЭВА марки 11306-075 и ПЭВД марки 15303-003. В качестве модификаторов исследовались 17 НПС, в том числе алифатические, ароматические и дициклопентадиеновые. Приведено подробное описание использованных методик.

В **Главе 3** представлены результаты исследований и их обсуждение. Приводятся исследования составов НПС посредством ^1H ЯМР - спектроскопии и их поверхностно-энергетических свойств. Для ПКМ на основе СЭВА и ПЭВД приведены результаты поверхностно-энергетических, физико-механических, термостабилизационных и адгезионных свойств композиций. Следует отметить, что композиции на основе ПЭВД представлены выборочно. В данной главе проводится ряд исследований, позволяющий судить о термодинамической несовместимости исследованных полиолефинов и нефтеполимерных смол, а также оценивается влияние нефтеполимерных смол на кристаллическую структуру полиолефинов. В заключительном разделе данной главы, обобщаются результаты

исследований, проведенных в работе и устанавливается ряд смол, обладающих наилучшими полифункциональными свойствами.

Завершает работу **заключение**, в котором сформулированы основные выводы по диссертационной работе, в полной мере отражающие результаты, полученные в ходе исследования.

Научная новизна. Показано, что НПС марок С₅₋₉ и 2353 оказывают термостабилизирующее влияние на окисление ПЭВД и СЭВА, так как входящие в их состав протоны способны тормозить термоокислительную деструкцию.

Установлено, что модификация СЭВА смолами положительно влияет на адгезионное взаимодействие соединений композитов со сталью и согласуется с кислотно-основной теорией.

Практическая значимость работы заключается в установлении ряда НПС, оказывающих полифункциональное модифицирующее действие на СЭВА и ПЭВД.

Достоверность результатов подтверждается экспериментальными исследованиями, полученными с привлечением современных инструментальных методов таких как, ¹H ЯМР - спектроскопия, инфракрасная спектроскопия в сочетании с методом многократного нарушенного полного внутреннего отражения, термогравиметрия, дифференциальная сканирующая калориметрия, динамический механический анализ.

Научные публикации по работе представлены в ведущих рецензируемых научных журналах и полностью отражают основное содержание работы. Полученные результаты исследования изложены в 20 работах, в том числе в 7 статьях в журналах, рецензируемых ВАК РФ (К1, К2), в 2 статьях, индексируемых в системе Scopus (Q1, Q2), и в 11 тезисах докладов.

Автореферат полностью отражает положения и результаты, представленные в диссертации, ее основное содержание, новизну и практическую значимость.

Выполненная диссертационная работа **соответствует** паспорту специальности 2.6.11. Технология и переработка синтетических и природных полимеров и композитов по пунктам 2 и 6.

Диссертационная работа Перелыгиной Р.А. представляет собой **законченное научно-квалификационное исследование**, в котором решена важная научно-

практическая задача о возможности использования НПС в качестве модификаторов полифункционального действия для полиэтилена высокого давления марки 15303-003 и сополимера этилена с винилацетатом марки 11306-075.

При прочтении диссертационной работы и автореферата возникли следующие **вопросы и замечания**:

1. В диссертации (раздел. 3.5), а также в автореферате (раздел «Теоретическая и практическая значимость») автор указывает на «усиление специфических взаимодействий полимеров модифицированных НПС с другими материалами». Не совсем понятна данная формулировка – о каких конкретно взаимодействиях идёт речь? Тем более, что исследуемые НПС влияют на параметр кислотности полиолефиновых композиций по-разному.
2. В своей работе диссертант указывает на термодинамическую несовместимость НПС и исследуемых полиолефинов. Как это влияет на свойства полученных композиций? И почему в таком случае автор диссертации не рассматривает возможность применения компатибилизаторов – межфазных агентов для достижения лучшей совместимости?
3. Не совсем понятен выбор оптимального процентного содержания НПС в композиции на основе СЭВА. Автор в работе опирается на данные физико-механических характеристик, представленные в таблице 3.8 диссертации. Однако разница, например, в разрушающем напряжении у всех модифицированных образцов практически одинаковая, не смотря на различные дозировки НПС от 1,5 до 10%.
4. При описании результатов термического анализа исследуемых композиций диссертант утверждает о проведенной предварительной оценке наиболее оптимального содержания НПС в исследуемых композициях, но, к сожалению, самих результатов предварительной оценки диссертант в работе не приводит.
5. В разделе 3.7.4 диссертации при оценке влияния НПС на физико-механические свойства полиолефиновых композиций при старении диссертант делает неоднозначный вывод. Вначале, на с.102 написано, что наилучшие показатели проявляет НПС С₅₋₉, а затем на с.103 уже наоборот – НПС 2353 отмечена, как наиболее активный термостабилизатор.
6. Несмотря на большой объем экспериментальных исследований и достигнутые результаты работы, а именно значительные улучшения ряда

показателей полиолефиновых композиций, автором не получен ни один патент.

7. В работе, к сожалению, отсутствует практическая апробация достигнутых результатов исследования, подтвержденная актами апробации от профильных предприятий.

Сделанные замечания не снижают научную ценность работы, достоверность основных результатов и защищаемых выводов диссертационной работы.

Считаю, что диссертационная работа Перелыгиной Регины Андреевны «Модификация полиолефинов нефтеполимерными смолами полифункционального действия», является законченной научно-квалификационной работой, и соответствует требованиям, установленным п.9 «Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 №842 (в действующей редакции), а ее автор Перелыгина Регина Андреевна заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.11. Технология и переработка синтетических и природных полимеров и композитов.

Официальный оппонент доктор технических наук (специальность: 02.00.06 — «Высокомолекулярные соединения»), доцент Кейбал Наталья Александровна, заведующий кафедрой «Химическая технология полимеров и промышленная экология» Волжского политехнического института (филиала) ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный технический университет»

«23» октября 2024.

Кейбал Наталья Александровна

Почтовый адрес: 404121, Волгоградская область, г. Волжский, ул. Энгельса, 42а

тел. (8443) 55-69-27,

e-mail: keibal@mail.ru



Подпись тов. Кейбал Н.А.
УДОСТОВЕРЯЮ Иванов/Залыбина А.И.
Зав. канцелярией ВПИ (филиал) ВолГТУ

Вход. № 05-8202

«22» 10 2024 г.

подпись С.И.