

ОТЗЫВ

официального оппонента Русановой Светланы Николаевны
на диссертационную работу
Псянчина Артура Альбертовича
на тему «Полимерные композиты на основе вторичного полипропилена,
наполненного микросферами»,
представленную к защите на соискание ученой степени кандидата
технических наук по специальности 2.6.11. – Технология и переработка
синтетических и природных полимеров и композитов

Актуальность темы исследования

Диссертация Псянчина Артура Альбертовича посвящена созданию полимерных композитов на основе вторичного полипропилена с использованием в качестве наполнителей полых стеклянных и алюмосиликатных микросфер и позволяет решать не только материаловедческие, но и экологические задачи. Полипропилен за счет своих высоких потребительских свойств и объемов производства заслуженно занимает свое место в группе полимеров «большой четверки». Но большой объем выпускаемого полимера закономерно приводит к образованию существенных количеств его производственных и бытовых отходов, требующих вторичной переработки или утилизации. При этом по своим характеристикам вторичный полипропилен уступает первичному за счет процессов термоокислительного старения. Поэтому разработка композиционных материалов на основе вторичного полипропилена с удовлетворительными потребительскими качествами требует использования различных добавок, компенсирующих снижение характеристик вторичного полимера. Это обуславливает *актуальность темы* диссертационного исследования Псянчина А.А. Установление режимов переработки таких композитов на основе вторичных полимеров, позволяющие получать изделия удовлетворяющих по своему качеству потребителей, так же является *важной научно-практической задачей*.

Структура и содержание диссертации. Работа состоит из введения, 3-х глав, заключения, списка использованной литературы из 177 источников и приложений. Объем работы составляет 126 страниц, включая 38 рисунков и 14 таблиц.

Способ представления материала в диссертационной работе Псянчина А.А. достаточно стандартный. Во *введении* обоснована актуальность темы исследования сформулирована цель, определены задачи, научная новизна, а также научная новизна и практическая значимость работы.

Первая глава диссертационной работы представляет собой обзор литературы по теме исследования, где автор проводит детальный обзор методов утилизации полимерных отходов, рассмотрены вопросы создания полимерных композитов с использованием неорганических наполнителей, в том числе алюмосиликатных и полых стеклянных микросфер.

На основании литературного обзора автор делает вывод о недостаточной изученности влияния алюмосиликатных и стеклянных микросфер на механические и реологические характеристики, а также на термо- и фотоокислительную деструкцию вторичного полипропилена.

Во *второй главе* автор описывает используемые объекты и методы, а также технологии получения исследуемых композиций и образцов для проведения испытаний.

Третья глава посвящена описанию всех полученных результатов и их обсуждению. Автором представлены результаты изучения процесса смешения вторичного ПП с исследованными наполнителями, в том числе влияния порядка ввода и концентрации наполнителей, температуры смешения на качество смешения и свойства полученных композитов. Оценены теплофизические характеристики композитов, изучена термо- и фотоокислительная деструкция полимера в присутствии наполнителей. В этой же главе представлены результаты исследования влияния модификаторов на эксплуатационные и реологические характеристики наполненного полипропилена. Кроме того, представлено технико-экономическое обоснование эффективности производства наполненного композита на основе вторичного полипропилена. Эта глава диссертации имеет научное и практическое значение.

В *заключении* сформулированы основные выводы по диссертационной работе, полностью отражающие полученные результаты.

Степень обоснованности научных положений и выводов, сформулированных в диссертации, их достоверность и новизна.

Для обоснования основных научных положений и выводов диссертации был проведён обзор литературы, посвящённый вопросам создания и переработки термопластичных полимерных материалов с использованием

функциональных наполнителей и добавок. Это позволило обоснованно определить направления исследования и выбрать соответствующие методики.

Достоверность полученных результатов сомнений не вызывает, так как они базируются на комплексном использовании традиционных и современных методов исследований. Результаты обладают высокой научной новизной, так как включают расчёты степени разрушения микросфер при переработке полипропилена, а также рекомендации по его минимизации для создания более лёгких композитов. Кроме того, приведены сравнительные данные об изменении комплекса свойств материала и проведена оценка его термо- и фотоокислительной деструкции.

Значимость для науки и практики результатов исследования.

Значимость полученных автором результатов для науки и практики заключается в установлении зависимости между методом смешения полипропилена и плотностью образующегося материала, а также в оценке степени разрушения частиц алюмосиликатных и полых стеклянных микросфер. Определено влияние содержания микросфер на прочностные и реологические свойства полипропилена. Изучено воздействие стеариновой кислоты и полиэтилена, модифицированного малеиновым ангидридом, на эксплуатационные характеристики полимерных композитов и разработан метод оценки устойчивости этих материалов к термо- и фотоокислительной деструкции.

Рекомендации по использованию результатов и выводов диссертации.

Диссертация Псянчина Артура Альбертовича представляет интерес для научных коллективов и специалистов, занимающихся разработкой и переработкой полиолефинов и композиционных материалов на их основе. Полученные результаты имеют большую ценность в качестве справочного материала при прогнозировании изменения свойств материала в процессе переработки композитов и их эксплуатации в условиях фотоокислительного старения.

Диссертация оформлена в соответствии с требованиями ВАК РФ и полностью отвечает заявленным целям и задачам. Исследование охватывает основные аспекты рассматриваемых научных проблем, обладает логической последовательностью и внутренней структурной целостностью, что подтверждается системным изложением материала и комплексным подходом к изучению полимерных композитов на основе первичного и вторичного

полипропилена с включением полых алюмосиликатных и стеклянных микросфер с добавлением модификаторов.

Автореферат соответствует требованиям ВАК РФ по форме, содержанию и оформлению, полно отражая основные положения и выводы диссертации.

Результаты исследования были представлены на девяти международных, всероссийских и региональных конференциях. По итогам работы опубликована одна статья в рецензируемом научном журнале, индексируемом в базе данных Web of Science, а также три статьи в изданиях, включённых в перечень ВАК РФ. Научные публикации полностью отражают основное содержание работы.

Замечания, вопросы и пожелания.

1. В качестве модификаторов в работе были использованы стеариновая кислота и малеинизированный полиэтилен, однако в диссертации не приведены их производители, марки и свойства использованных добавок. И если для стеариновой кислоты характеристики стабильны вне зависимости от производителя, то для МАПЭ существенным является как количество малеинового ангидрида, так и тип базового полиэтилена (высокой или низкой плотности).
2. Использованный в качестве компатибилизатора малеинизированный полиэтилен в тексте указан как полиэтилен со сшитым малеиновым ангидридом, хотя введение малеинового ангидрида в полиолефины проводится прививкой в присутствии радикальных инициаторов. То есть это полиэтилен с привитым малеиновым ангидридом.
3. Не ясно, почему в качестве температуры для определения ПТР выбрано 190 °С. Так как в ГОСТ 26996-86 «Полипропилен и сополимеры пропилена. Технические условия» п. 5.4 указана температура испытаний 230 °С.
4. При оценке термо- и фотоокислительной деструкции автором была использована ИК-спектроскопия НПВО, но не указано каким образом рассчитывалось количественное содержание карбонильных соединений в поверхностных слоях окисленного полимера.
5. На стр.83 автором приведено весьма спорное утверждение: «Одной из возможных причин увеличения содержания карбонильных соединений при повышении температуры и степени наполнения полимера частицами алюмосиликатных микросфер является изменение физико-механических характеристик полимерного образца». Однако изменение физико-

механических свойств полимера, как и увеличение количества карбонильных групп, являются следствием процесса окисления материала, причем существенное снижение прочностных показателей по времени наступает значительно позднее.

Сделанные замечания не снижают научную ценность диссертационной работы, достоверность полученных результатов и выводов, а также не влияют на положительную оценку оппонируемой работы.

Соответствие диссертации научной специальности

По тематике, методам исследования, предложенным новым научным положениям диссертации соответствуют паспорту специальности 2.6.11. – Технология и переработка синтетических и природных полимеров и композитов:

- п. 1. Разработка рецептуры, процессы в расплаве и твердой фазе;
- п. 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;
- п. 6. Испытание и определение физико-механических и эксплуатационных характеристик синтетических и природных полимерных материалов и изделий.

Заключение

Диссертация Псянчина Артура Альбертовича на тему «Полимерные композиты на основе вторичного полипропилена, наполненного микросферами» представляет собой завершённую научно-квалификационную работу, в которой изложены новые научно обоснованные технологические решения по созданию полипропиленовых композитов, наполненных микросферами, имеющие важное значение для предприятий различных отраслей промышленности, занимающихся разработкой и производством композиционных материалов на основе полиолефинов. В диссертации получены полимерные композиты на основе полипропилена и определены их ключевые характеристики, что имеет значение для развития полимерного материаловедения. Диссертация Псянчина А.А., представленная к защите на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.6.11. – Технология и переработка синтетических и природных полимеров и композитов, по объёму проведённого исследования, научному уровню, актуальности, новизне, значимости и практической

ценности полученных результатов, полностью соответствует требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук согласно п. 9. «Положение о присуждении учёных степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. №842 (в ред. Постановления Правительства РФ от 21.04.2016 года № 335). Соискатель Псянчин Артур Альбертович заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.6.11. – Технология и переработка синтетических и природных полимеров и композитов.

Официальный оппонент

доктор химических наук (по специальности 05.17.06 – Технология и переработка полимеров и композитов), доцент, доцент кафедры технологии пластических масс ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технологический университет»

Адрес: 420015, г. Казань, ул. К.Маркса, д.68
Телефон: +7 (843) 231-43-22
e-mail: RusanovaSN@corp.knrtu.ru


Русанова
Светлана Николаевна

