

ОТЗЫВ

**официального оппонента Кузьмина Антона Михайловича
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 разработке полипропиленовых композитов пониженной плотности за счет введения алюмосиликатных и полых стеклянных микросфер. Тема данного научного исследования весьма актуальна, поскольку предлагаемые в работе подходы позволяют получать материалы для производства легких изделий с возможностью их применения в транспортной, упаковочной и других отраслях промышленности. Кроме того, использование в качестве полимерной основы вторичного полипропилена позволяет снизить экологическую нагрузку, связанную с полимерными отходами, а применение алюмосиликатных микросфер, являющихся побочным продуктом сжигания угля, способствует дополнительному снижению негативного воздействия на окружающую среду.

Степень обоснованности научных положений и выводов, сформулированных в диссертации.

Для обоснования ключевых научных положений и выводов диссертации Псянчиным Артуром проведена обработка и анализ научной и научно-технической литературы по теме исследования, что позволило обоснованно выбрать направления и методы исследования диссертационной работы. Научные положения, выводы и рекомендации, представленные в диссертации, аргументированы и полностью соответствуют поставленным целям и задачам.

Работа характеризуется внутренней логикой и последовательностью, что подтверждается структурированным изложением материала и

комплексным подходом к изучению полимерных композитов на основе первичного и вторичного полипропилена.

Считаю, что научные положения и выводы, изложенные в диссертации, полностью обоснованы.

Достоверность и новизна научных исследований.

Достоверность полученных результатов подтверждается применением общеизвестных методов анализа с соблюдением требований государственных стандартов.

Апробация научной работы проведена на девяти конференциях различного уровня. По результатам работы опубликована одна статья в рецензируемом научном журнале, включённом в базу данных Web of Science, а также три статьи в изданиях, входящих в перечень ВАК РФ.

Результаты диссертационной работы обладают значительной научной новизной. Впервые получены композиты на основе первичного и вторичного полипропилена с варьируемым содержанием алюмосиликатных и полых стеклянных микросфер, в том числе с различным соотношением модифицирующих добавок (стеариновой кислоты и полиэтилена, со сшитым малеиновым ангидридом). Проведен комплексный анализ разработанных композитных материалов, включающий физико-механические, деформационно-прочностные, реологические и теплофизические и другие типы испытаний. Установлена зависимость между плотностью и свойствами формируемых композитных материалов от способа введения и количества вводимого наполнителя (микросфер), а также модификаторов.

Значимость для науки и практики результатов исследования.

Псянчиным Артуром Альбертовичем разработаны рецептуры новых полипропиленовых композиций с установлением оптимальных условий формирования материалов на их основе, определены зависимости свойств композитов от количества и способа введения компонентов, выявлены причины расхождения между теоретическими расчетными значениями плотности и экспериментальными данными. Полученные результаты позволяют создавать материалы с заданными эксплуатационными характеристиками.

Практическая значимость работы соискателем подтверждается представленными техническими условиями (ТУ 22.29.23-005-80002272-2019

«Изделия из полимерных композитов на основе вторичного полимерного сырья в присутствии неорганического наполнителя»), применяемыми ООО «ЗПИ «Альтернатива» (Республика Башкортостан, г. Октябрьский).

Рекомендации по использованию результатов и выводов диссертации.

Диссертационная работа Псянчина А.А. представляет интерес для специалистов в области полимерной промышленности. Результаты проведенных исследований, выводов и рекомендаций диссертации могут быть полезны экспертам и научным сотрудникам при разработке материалов с прогнозируемыми характеристиками и пониженной плотностью на основе термопластичных полимеров, в том числе из вторичного сырья.

Структура диссертационной работы.

Диссертация оформлена в соответствии требованиями ВАК РФ, изложена на 126 страницах, содержит 14 таблиц и 38 рисунков, список цитируемой литературы включает 177 источников.

Автореферат соответствует требованиям ВАК РФ по форме, содержанию и оформлению, полно отражая основные положения и выводы диссертации, изложен на 24 страницах.

Замечания, вопросы и пожелания.

1. В первой главе диссертации описываются полимерные композиты с эффектом памяти формы, с низкой горючестью, а также описываются полимерные композиты с углеродными нанотрубками. Однако подробный литературный анализ приведенных полимерных композиций не в полной мере соответствует целям и задачам исследования.

2. В пункте 1.1 диссертации автор делает основной упор на зарубежные способы борьбы с полимерным мусором. Слабо проанализированы отечественные методы утилизации полимерных отходов.

3. В пункте 2.1 не обоснован выбор первичного полипропилена марки НЗ50FF/3 производства ООО «Сибур». Как известно, данная марка полипропилена предназначена для изготовления волокнистых нетканых материалов. Также автором не указано, являются ли данные таблицы 2.1 паспортными данными или собственными исследованиями.

4. Как видно из таблицы 2.2, алюмосиликатные и полые микросферы имеют различный фракционный состав, что в дальнейшем приводит к некорректному сравнению свойств полимерных композитов на их основе. При описании микросфер следовало бы привести их химический состав.

5. Из пункта 2.2 не понятно учитывал ли автор плотность композиций и объем загрузки смесительной камеры.

6. В диссертации не приведены данные (марка, производитель, технические характеристики) об используемых модификаторах – стеариновой кислоте и малеинизированном полиэтилене. Также автором не обоснован выбор малеинизированного полиэтилена в качестве модификатора межфазной поверхности.

7. В диссертационном исследовании не приведены структурные характеристики разрабатываемых полимерных композитов. Украшением диссертации могли бы стать изображения сканирующей электронной микроскопии полимерных композитов.

8. На некоторых графических изображениях аппроксимирующие кривые искажают истинные значения характеристик композитов (рис. 3.4, 3.10, 3.13, 3.18). Также на графиках не приведен статистический разброс получаемых значений.

9. Автором отмечено, что введение алюмосиликатных микросфер приводит к усилению термодеструкции, однако не приводятся пути устранения данного недостатка.

10. В расчет технико-экономической оценки следовало бы внести затраты на обслуживание и ремонт оборудования, так как в данном случае требуется учитывать износостойкость шнековых пар экструдера.

Соответствие диссертации научной специальности

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

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. 3. Физико-химические основы процессов, происходящих в материалах на стадии изготовления изделий, а также их последующей обработки, в процессе эксплуатации;

п. 6. Испытание и определение физико-механических и эксплуатационных характеристик синтетических и природных полимерных материалов и изделий.

Заключение

Диссертационная работа Псянчина Артура Альбертовича на тему «Полимерные композиты на основе вторичного полипропилена, наполненного микросферами», представленная к защите на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.11. – Технология и переработка синтетических и природных полимеров и композитов, по объему выполненной работы, научному уровню, актуальности, научной новизне, значимости и практической полезности достигнутых результатов, представляет собой завершенную научно-квалификационную работу, в которой содержится решение научной задачи по получению полипропиленовых композитов пониженной плотности, и соответствует требованиям 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), предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук. Соискатель Псянчин А.А. заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.6.11. – Технология и переработка синтетических и природных полимеров и композитов.

Официальный оппонент

кандидат технических наук (05.20.01-Технологии и средства механизации сельского хозяйства), и.о. заведующего кафедрой механизации переработки сельскохозяйственной продукции ФГБОУ ВО «Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарёва»

430904 г. Саранск, Ялга, ул. Российская, д. 7.

e-mail: kuzmin.a.m@yandex.ru

Тел: +79271765960

Кузьмин

Кузьмин Антон Михайлович

«20» февраля 2025 г.



Подпись *Кузьмина А.М.* «Завещаю»
Начальник управления кадров
департамента по управлению делами ректора
ФГБОУ ВО «МГУ им. Н.П. ОГАРЁВА»
Н.В. Кобанова