

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертационную работу Мжачиха Ивана Евгеньевича «Разработка композитов на основе отходов пленок из полистирола» на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.11 - Технология и переработка синтетических и природных полимеров и композитов.

Диссертационная работа Мжачиха И.Е. выполнена в актуальной области науки и посвящена решению материаловедческих задач создания новых полимерных систем с улучшенными эксплуатационными и технологическими свойствами на основе вторичного полистирола.

Полистиролы, относящиеся к многотоннажным термопластичным полимерам, нашли широкое и эффективное применение в различных областях техники благодаря наличию у них комплекса ценных эксплуатационных свойств и возможности их переработки в изделия современными, высокопроизводительными методами, используемыми для переработки термопластов.

Вместе с тем решение конкретных задач требует проведения исследований по модификации полистирола с целью придания ему необходимых потребительских свойств, исследований по разработке соответствующих технологий переработки, а также учета экономических факторов.

В настоящее время полистиролы находят широкое применение в первую очередь в качестве конструкционных и упаковочных материалов. С каждым годом объемы их производства, а, следовательно, и количество образующихся при этом отходов постоянно увеличивается. Сейчас на Земле присутствует примерно 6,3 миллиарда тонн пластикового мусора, чья масса удвоится к середине этого столетия.

Поэтому вопрос по охране окружающей среды стоит достаточно остро. Накопление отходов превращается в глобальную проблему и становится прямой и все более опасной угрозой окружающей среде и общественному здоровью в большинстве стран мира.

Полистирол (ПС) является одним из широко распространенных полимеров, используемый в том числе и для производства пищевой упаковки, при термоформовании которой накапливаются отходы порядка 30% от общей массы.

Актуальность проблемы переработки отходов полистирола обусловлена растущими темпами потребления и производства новых полимерных материалов, а также большим интересом к технологиям создания композитов на основе вторичного полимера.

Технологические отходы полистирола по физико-механическим и технологическим свойствам практически не отличаются от первичного сырья, что позволяет использовать их в качестве самостоятельного сырья при производстве или добавлять их к первичному материалу. Однако лишь очень малая часть вторичного полистирола перерабатывается в исходные продукты.

Диссертационная работа Мжачиха Ивана Евгеньевича посвящена **поиску новых подходов** по разработке композитного материала на основе вторичного полистирола и введению в него различных модификаторов, а также применению специальных технологических приемов, что является **актуальной задачей**.

Целью работы явилось изучение возможности использования вторичного полистирола, образующегося после термоформования пищевой упаковки, путем улучшения его реологических свойств и ударных характеристик. Разработана технология получения и переработки модифицированных композиций на основе вторичного полистирола с улучшенными физико-механическими свойствами.

Диссертация состоит из введения, трех глав, заключения, списка литературы. Общий объем работы 110 страниц, включая 70 рисунков, 13 таблиц, библиографию из 115 наименований и 1 приложение.

Во введении представлены актуальность и степень разработанности темы, цель и задачи, научная новизна, теоретическая и практическая значимость, выносимые на защиту положения, методология и методы исследования, сведения о достоверности результатов, сведения об апробации работы на научных конференциях, личном вкладе автора, публикациях, объеме и структуре работы.

Обзор литературы обосновывает актуальность темы и цель диссертационного исследования. В обзоре рассмотрены основные направлений развития полимеров с целью придания определенных желательных свойств современному полимеру путем модификации. Полимерные смеси стали популярными формами новых термопластичных конструкционных материалов и представляют собой быстро меняющуюся область. Особенно уделено внимание введению частиц каучука во вторичный ПС, что может способствовать изменению свойств материала.

В обсуждении результатов представлено основное содержание диссертации. Обсуждение результатов разделено на 3 пункта: 1) изучение физико-механических характеристик модифицированных композиций на основе вторичного полистирола; 2) изучение температурных переходов модифицированных композиций на основе вторичного полистирола; 3) изучение реологических свойств модифицированных композиций на основе вторичного полистирола.

В экспериментальной части описаны свойства используемых исходных веществ (исходного и вторичного полистирола, термоэластопластов марок стиролэтиленбутиленстирола-СЭБС и малеинизированного СЭБС, монтмориллонита), современные методы исследования (рентгенофазный анализ-РФА, ИК-спектроскопия, дифференциальная сканирующая

калориметрия-ДСК, термогравиметрия- ТГА, сканирующая электронная микроскопия -СЭМ, вискозиметрия, изучены реологические свойства разрабатываемых материалов) и реализующая их приборная база.

В работе выявлено, что наличие функциональных групп малеинового ангидрида в мСЭБС увеличивает его совместимость с неполярным вторичным полимером, за счет чего свойства с мСЭБС выше, чем с СЭБС.

Автор показал, что оптимальным содержанием мСЭБС является 5%, при этом ударная вязкость возрастает в 4,5 раза.

В работе показано, что введение наполнителя-органоглины во вторичный полистирол приводит к увеличению модуля упругости, но к уменьшению эластичности полимерного материала, что и обосновало совместное введение ТЭП и нанонаполнителя.

Результаты изучения реологических и физико-механических свойств подтвердили вывод: композиция вторичного полистирола, содержащая 1% ММТ и 5% мСЭБС, является оптимальной: она обладает улучшенными физико-механическими свойствами по сравнению со вторичным полистиролом и приближается по показателям к первичному полимеру.

Заключение содержит выводы, которые дают ответы на поставленные задачи. Содержащиеся в заключении выводы полностью соответствуют научным положениям, выносимым на защиту. Из совокупности представленных в диссертации результатов следует, что задачи решены и поставленная цель достигнута. Кроме того, заключение содержит информацию о перспективах дальнейшего развития темы диссертационного исследования. Показаны перспективы дальнейшей разработки новых композиций на основе отходов полистирола функционального назначения, что позволит улучшить экологическую ситуацию в России. Разработанные композиционные материалы могут быть рекомендованы в качестве ударопрочных и защитных материалов в различных отраслях техники.

В списке литературы преобладают зарубежные источники научной литературы за последние 20 лет (более 70%).

На основании полученных научных результатов и проведенных исследований решена комплексная задача, включающая разработку методов получения нанонаполненных композиционных материалов на основе вторичного полистирола, оценки их технологических и эксплуатационных свойств и выпуска опытных партий композитов. Полученные композиционные материалы отличаются высокими ударными характеристиками при сохранении эластических свойств на высоком уровне. Результаты диссертации были внедрены на двух предприятиях: ООО «РамУпак» (Москва, Россия) и Мультипак (Гомель, Белоруссия).

Автореферат полностью отражает содержание диссертации.

К недостаткам диссертации можно отнести следующее: нет чётких выводов и сравнительного анализа при введении во вторичный ПС различных термоэластопластов: СЭБС и малеинизированный СЭБС; не показано, как связаны структурные и механические свойства композитов на основе вторичного ПС с введением различных концентраций органоглины-монтмориллонита. Не обошлось в работе без опечаток, в том числе в литературном обзоре.

Отмеченные замечания не затрагивают сущности диссертации и не отражаются на ее общей высокой положительной оценке.

Опубликованные работы (9 научных работ, в том числе 2 статьи в журналах, рекомендованных ВАК, 1 статья, индексируемая в международной базе Scopus. 6 работ в материалах всероссийских и международных конференций и симпозиумов, одна монография) полностью передают содержание диссертации.

Выполненная диссертационная работа Мжачиха Ивана Евгеньевича «Разработка композитов на основе отходов пленок из полистирола» соответствует требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание

ученой степени кандидата наук, предусмотренных Положением о присуждении ученых степеней в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева».

Автор Мжачих Иван Евгеньевич заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.11 «Технология и переработка синтетических и природных полимеров и композитов.

Официальный оппонент:

Скопинцев Игорь Викторович

Кандидат технических наук (05.04.09 – Машины и агрегаты нефтеперерабатывающих и химических производств),

доцент, профессор кафедры

«Процессы и аппараты химической технологии».

ФГАОУ ВО "Московский политехнический университет",

107023, г. Москва, ул. Б. Семеновская, д. 38,

+7 (495) 223-05-23, iskopincev@mail.ru.

Подпис

Дата «_

