ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Юсупова Булата Наилевича «Композиции на основе смесей сополимеров этилена и винилового спирта с полиэтиленом и этилен-винилацетатными сополимерами», представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.6.11. Технология и переработка синтетических и природных полимеров и композитов

Диссертационная работа Юсупова Б. Н. посвящена решению актуальной научно-технической задачи – созданию полимерных композиций на основе смесей несовместимых полимеров с улучшенными барьерными свойствами для производства тары под органические растворители. В условиях растущего объёма полимерных отходов, особенно многослойных упаковочных материалов, проблема их эффективной утилизации приобретает большое значение. Сополимер этилена с виниловым спиртом (СЭВС), широко применяемый в качестве барьерного слоя, обладает уникальными газо- и паронепроницаемыми свойствами, однако его высокая гигроскопичность и сложность совмещения с полиолефинами ограничивают возможности вторичной переработки. В связи с этим исследование смесей СЭВС с крупнотоннажными полимерами – полиэтиленами высокого и низкого давления, а также этилен-винилацетатными сополимерами – в широком интервале концентраций является своевременным и востребованным как в научном, так и в прикладном аспектах. Особую значимость работе придаёт экологическая составляющая: разработка композиций на основе вторичного полимерного сырья позволяет снизить нагрузку на окружающую среду и предложить экономически эффективные альтернативы существующим материалам.

Диссертационная работа Юсупова Б. Н. построена по классической для подобных исследований схеме и включает в себя введение, обзор литературы, экспериментальную часть, главу с обсуждением результатов, заключение и приложения. Такая структура обеспечивает логичную последовательность изложения и позволяет проследить все этапы исследования — от постановки задач до их практической реализации.

Работа выполнена на высоком методическом уровне с использованием комплекса современных физико-химических методов исследования. Автором применены дифференциальная сканирующая калориметрия для оценки термических свойств и фазовых переходов, лазерная микроинтерферометрия для изучения взаимной растворимости компонентов, метод селективной экстракции для анализа коллоидной структуры смесей, метод смачивания для определения поверхностных энергетических и кислотно-основных характеристик, а также стандартные методы оценки деформационно-прочностных и сорбционно-диффузионных свойств. Такой комплексный подход позволил получить достоверные и взаимодополняющие данные, обеспечивающие надёжную интерпретацию наблюдаемых эффектов.

Особого внимания заслуживает объём экспериментального материала: исследовано 44 смесевые композиции в широком диапазоне концентраций, что свидетельствует о тщательной проработке поставленных задач и обеспечивает репрезентативность полученных результатов. Для каждой из систем изучены структурные, поверхностные, сорбционно-диффузионные и физико-механические характеристики, что позволило установить комплексные корреляции между составом, структурой и эксплуатационными свойствами.

Личный вклад соискателя не вызывает сомнений и прослеживается на всех этапах работы. Автором самостоятельно проведён углублённый анализ литературных источников, выполнено планирование эксперимента, получен и обработан массив экспериментальных данных, сформулированы основные научные положения и выводы, подготовлены материалы к публикации. Результаты исследований прошли широкую апробацию на всероссийских и международных конференциях в период с 2020 по 2026 год, что подтверждает их актуальность и признание в научном сообществе. По теме диссертации опубликовано 13 работ, из которых 6 статей — в рецензируемых научных журналах, рекомендованных ВАК РФ, что полностью соответствует требованиям к кандидатским диссертациям и свидетельствует о достаточной степени проработанности темы.

Наиболее значимые результаты, определяющие новизну работы: установлено, что все исследованные бинарные системы являются несовместимыми, однако при внешнем воздействии выше температур плавления компонентов реализуется приповерхностное диффузионное смешение; методом селективной растворимости обнаружено образование непрерывной фазы СЭВС в смесях с полиэтиленами уже при 17–18 об.%, что объясняет резкое снижение сорбции неполярных растворителей; выявлена смена функциональности поверхности плёнок с нейтральной на основную при введении до 50 об.% СЭВС за счёт конформационных перестроек в поверхностном слое; установлена корреляция между коллоидной структурой, поверхностными характеристиками и сорбционно-диффузионными свойствами композиций.

Практическая значимость работы подтверждена разработкой опытных партий композиционных материалов на основе вторичного полиэтилена низкого давления (ПЭНД) и отходов многослойных барьерных плёнок. Полученные композиции по своим сорбционно-диффузионным характеристикам превосходят полипропилен, используемый для производства тары под горюче-смазочные материалы и органические растворители, при более низкой стоимости. Положительное заключение ООО «Сибур-инновации» от 23.04.2026 г. подтверждает практическую применимость разработанных материалов и их промышленный потенциал.

В порядке доброжелательной дискуссии можно отметить следующие моменты:

1. В тексте автореферата используются как объёмные, так и массовые процентные соотношения, при этом на некоторых рисунках и в таблицах единицы измерения указаны не в полном объёме. Унификация обозначений или пересчёт концентраций облегчило бы восприятие результатов и их сопоставление.

2. При обсуждении значительного снижения показателя текучести расплава (ПТР) смесей автор высказывает предположение о свободно-радикальном сшивании макромолекул, однако гель-фракция методом экстракции не обнаружена. Возможно, столь выраженное падение текучести частично обусловлено образованием физической сетки водородных связей между гидроксильными группами СЭВС; дополнительное реологическое исследование в динамическом режиме позволило бы более аргументированно дифференцировать эти эффекты.

Указанные замечания носят дискуссионный характер, не затрагивают основных положений работы и не снижают общей высокой оценки выполненного исследования.

Диссертационное исследование Юсупова Булата Наилевича является завершённой научно-квалификационной работой, выполненной на современном экспериментальном и теоретическом уровне. Полученные результаты имеют фундаментальное значение для понимания закономерностей структурообразования в смесях несовместимых полимеров и практическую ценность для создания новых барьерных материалов из вторичного полимерного сырья.

По своей актуальности, научной и практической значимости диссертационная работа Юсупова Булата Наилевича «Композиции на основе смесей сополимеров этилена и винилового спирта с полиэтиленом и этилен-винилацетатными сополимерами», отвечает критериям п. 9-14 Постановления Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842 "О порядке присуждения ученых степеней" (с изменениями и дополнениями) и соискатель, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.11. Технология и переработка синтетических и природных полимеров и композитов.

Доцент кафедры химии
ФГБОУ ВО «Марийский
государственный университет»,
кандидат химических наук, доцент Смирнова Лариса Георгиевна

Адрес: 424000, РМЭ, г. Йошкар-Ола,
пл. Ленина, д. 1
Тел.:+79278843490
e-mail: smirnova2_lg@marsu.ru

Подпись Смирновой Л.Г. заверяю: вед. специалист по кадрам отдела кадров Малахаева Г.В. 09 2026 г.

Вход. № 05-9132
«16» 09 2026 г.
подпись