

«УТВЕРЖДАЮ»
Проректор по научной работе
ФГБОУ ВО «Ивановский государственный
химико-технологический университет»
Марфин Ю.С.



2021 г.

ОТЗЫВ ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ивановский государственный химико-технологический университет» на диссертацию Иванниковой Александры Владимировны «Модификация свойств тонких многослойных термоусадочных полиэтиленовых пленок с помощью функционального концентрата на основе», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 02.00.06 – высокомолекулярные соединения

В настоящее время одной из приоритетных тенденций в технологии переработки пластмасс является создание полимерных композиционных материалов с использованием минералосодержащих модифицирующих наполнителей. Минералосодержащие концентраты позволяют, не изменяя технологию производства, получать материалы с новым улучшенным комплексом физико-механических показателей.

Объектом исследования диссертации служат многослойные термоусадочные полиэтиленовые тонкие пленки, которые применяются для упаковки широкого спектра продукции в современных эффективных высокоскоростных автоматизированных упаковочных линиях. Для обеспечения стабильной и бесперебойной работы упаковочной линии пленка должна обладать необходимым уровнем прочности и коэффициента трения.

Предлагаемый в диссертации способ модификации основан на введении в поверхностные слои многослойной пленки функционального концентрата на основе наполнителя природного происхождения. Выбор

рецептуры функционального концентрата базируется на результатах исследований влияния содержания наполнителя природного происхождения диатомита на физико-механические свойства концентрата и эксплуатационные характеристики многослойных термоусадочных пленок.

Полученные в результате исследований функциональные концентраты содержат сырье отечественного производителя ПК «КВАНТ» - ультрадисперсную диатомитовую породу Инзенского месторождения, что позволяет провести импортозамещение ряда функциональных минералсодержащих добавок для полимерных пленок.

Все написанное выше обосновывает **актуальность** диссертационной работы Иванниковой А.В.

Содержание и структура диссертационной работы

Диссертация изложена на 139 страницах, содержит 39 таблиц, 60 рисунков и состоит из введения, обзора литературы, экспериментальной части, обсуждения результатов, заключения, списка литературы, содержащего 130 наименований и двух приложений.

Во введении обоснована актуальность работы, определены цели, задачи, объекты и методы исследования. Сформулированы научная новизна, практическая ценность работы и выносимые на защиту положения.

Первая глава содержит обзор литературных данных по тематике исследования. Проведен анализ текущих тенденций Российского рынка гибкой упаковки. Рассмотрена традиционная технологическая схема производства многослойных термоусадочных пленок. Описаны полимеры, применяемые в производстве многослойных термоусадочных пленок. Проанализировано влияние необозначенных модификаторов на свойства пленок на основе ПЭВД. Очень кратко рассмотрены методы модификации поверхности пленок минералонаполненными системами.

Вторая глава диссертационной работы посвящена методам и объектам исследования. Приведены характеристики сырья для функциональных концентратов. Описаны использованные в

диссертационной работе методы исследования, соответствующие требованиям отечественных и зарубежных стандартов.

Третья глава посвящена исследованию физико-химических и механических свойств диатомита, а также реологических, теплофизических характеристик разработанных функциональных концентратов на его основе ультрадисперсного наполнителя. Приведены результаты исследований влияния концентратов природных наполнителей на свойства поверхностных слоев и эксплуатационные показатели многослойных термоусадочных полиэтиленовых пленок, используемых в высокоскоростных автоматизированных процессах упаковывания.

Испытаниями промышленных образцов пленок установлено, что при содержании функционального концентрата ультрадисперсного наполнителя до 4 % показатели прочности при растяжении, прочность на раздир, стойкость к удару значительно выше не модифицированной двухслойно-ориентированной трехслойной термоусадочной полиэтиленовой пленки. Техническими актами подтверждена эффективность работы упаковочного узла автоматизированной высокоскоростной линии розлива минеральной воды при использовании модифицированной трехслойной пленки.

В заключении формулируются основные результаты и выводы по работе. Диссертационная работа содержит пять приложений, содержащие экономическое обоснование полученных ФКУН и технические акты о внедрении ФКУН в промышленное производство.

В целом, можно утверждать, что выполненная диссертационная работа является завершенным самостоятельным исследованием, в котором решается важная **научно-практическая задача**.

Научная новизна диссертационной работы обеспечивается следующими результатами:

1. Проведена оптимизация процесса производства, состава слоев и толщины трехслойной термоусадочной полиэтиленовой пленки,

используемой на высокоскоростных автоматизированных упаковочных линиях.

2. Определен наиболее эффективный наполнитель-модификатор для двуосно-ориентированных термоусадочных многослойных плёнок. Разработана технология производства ФКУН с применением наполнителя природного происхождения, тонкопористой породы - диатомита Инзенского месторождения Ульяновской области.

3. Разработан ряд новых наполненных функциональных концентратов, на основе СЭБГП и ПЭВД, с улучшенными реологическими и эксплуатационными свойствами для производства многослойных двухосно-ориентированных термоусадочных полиэтиленовых тонких пленок.

4. Выявлены особенности влияния процентного содержания ультрадисперсного природного минерального наполнителя на физико-механические свойства, получаемых функциональных концентратов на основе ПЭВД и СЭБГП.

5. Исследовано влияние процентного содержания ФКУН на физико-механические свойства и эксплуатационные характеристики многослойных термоусадочных полиэтиленовых пленок, толщиной 50 мкм.

6. Впервые показано влияние процентного содержания ФКУН в многослойных двухосно-ориентированных термоусадочных полиэтиленовых пленок на работу высокоскоростной автоматизированной упаковочной линии.

Степень обоснованности полученных результатов, выводов, рекомендаций, сформулированных в диссертации и их достоверность

Практические результаты получены вполне корректно, и сделанные на основании этого выводы не вызывают возражений.

Обоснованность и достоверность полученных результатов определяется использованием комплекса современного оборудования и применяемых стандартизированных методик в диссертационной работе.

Диссертационная работа прошла успешную апробацию на всероссийских и международных конференциях. На основе результатов исследований опубликовано 16 печатных работ, включая 7 статей в рецензируемых журналах и изданиях, рекомендованных ВАК Минобрнауки России, и получен 1 патент РФ.

Практическая ценность результатов диссертационной работы

Совместно с ПК "КВАНТ" оптимизированы технологические параметры производства диатомита как сырьевого компонента функционального ультрадисперсного наполнителя.

Разработаны рецептуры и способ получения новых гранулированных функциональных ультрадисперсных наполнителей на основе диатомита и ПЭВД, диатомита и СЭБГП. На производственной площадке ООО «ТД Юг-Полимер» получены многослойные двухосно-ориентированные термоусадочные полиэтиленовые пленки толщиной 50 мкм с модифицированным поверхностным слоем. Техническим актом о внедрении подтверждена экономическая целесообразности промышленного использования разработанных функциональных концентратов диатомита.

Внедрена технология получения многослойных термоусадочных полиэтиленовых пленок, рассчитанная на высокоскоростное автоматизированное применение в упаковочной линии производственного объединения ООО «ТЭСТИ».

Диссертационная работа соответствует паспорту специальности 02.00.06 - «Высокомолекулярные соединения»: п.9 «Целенаправленная разработка полимерных материалов с новыми функциями и интеллектуальных структур с их применением, обладающих характеристиками, определяющими области их использования в заинтересованных отраслях науки и техники»; п.10 «Решение технологических и экологических задач, связанных с первичной и вторичной переработкой полимерных материалов»

Личный вклад автора

В выполнении настоящей работы автору принадлежит определяющая роль. Автор являлся разработчиком задач научного исследования, и основных методик их решения, проводил описание и интерпретацию результатов, формулировал выводы. Все это позволяет положительно оценить личный вклад соискателя.

Содержание автореферата полностью соответствует основным положениям диссертации.

По диссертации имеются следующие замечания:

1. В литературном обзоре недостаточно отражены исследования по влиянию дисперсных минеральных наполнителей на свойства полимеров вообще и полиэтилена в частности. Указанному вопросу в обзоре отведено 3 страницы.
2. Для корректного обсуждения результатов испытаний в разделе 2 следовало привести погрешности для применяемых методов исследования.
3. В разделе 3.2.1 автор приводит технологию получения ФКУН по двухстадийной схеме и пишет, что режимы производства (в частности, температурные) были оптимизированы. Экспериментальных данных, приведенных в этом разделе, явно недостаточно чтобы можно было говорить об оптимизации. Как минимум нужно было привести показатели, характеризующие гранулят, в зависимости от режимов экструзии и предварительного сухого смешения в виброванне.
4. В разделе 3.2.2 приводятся физико-механические и реологические свойства полученных композитов ФКУН-1 и ФКУН-2. Как значения модуля, прочности, удлинения и ударной вязкости композитов ФКУН-1 и ФКУН-2 могут повлиять на характеристики поверхностных слоев многослойной пленки при их весьма незначительном содержании до 4%?
5. Отсутствует информация об экспериментальных методах определения адгезии между полимерной системой и ультрадисперсным наполнителем.

6. Как при анализе зависимостей на рис 20 автору удалось установить, что концентрация диатомита в функциональном концентрате равная 20% является критической? Были ли выполнены исследования в более широком концентрационном диапазоне?

7. Вызывает сомнение корректность некоторых формулировок, например, «малые количества олигомерных, эластомерных добавок, неорганических наполнителей, в том числе и минералонаполненных». В данном контексте непонятно, что наполняется минералами: олигомеры, эластомеры или неорганические наполнители?

Высказанные замечания не снижают общей положительной оценки работы.

Заключение о диссертационной работе

Диссертация Иванниковой Александры Владимировны на тему: «Модификация свойств тонких многослойных термоусадочных полиэтиленовых пленок с помощью функционального концентрата на основе наполнителя природного происхождения» является завершенной научно-исследовательской работой, выполненной автором самостоятельно на достаточно высоком научном уровне.

По уровню проведенных исследований, актуальности выбранной темы, степени обоснованности положений и выводов диссертация соответствует критериям предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук в соответствии с пунктами 9-11, 13, 14 Положения о присуждении ученых степеней (утверждено Постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 г. № 842 в действующей редакции), а ее автор Иванникова Александра Владимировна заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 02.00.06 – высокомолекулярные соединения.

Материалы диссертации и отзыв на нее заслушаны и обсуждены на заседании кафедры «Химии и технологии высокомолекулярных соединений» «протокол № 8 от 19 марта 2021 г.

Сведения о составителе:

Доцент кафедры Химии и технологии
высокомолекулярных соединений
Ивановского государственного химико-
технологического университета,

кандидат химических наук, доцент

Телефон: +7 4932 416693

Адрес электронной почты: trifonova@isuct.ru



Трифонова
Ирина Павловна

19 марта 2021 г.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ивановский государственный химико-технологический университет» ИГХТУ, 153000, г. Иваново, пр. Шереметевский, 7, +7 (4932) 329241, rector@isuct.ru