

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертационную работу

Вихаревой Ирины Николаевны

«Синтез и исследование свойств адипинатов оксиэтилированных спиртов, перспективных пластификаторов поливинилхлорида»

на соискание ученой степени кандидата химических наук
по специальности 1.4.12 – Нефтехимия (Химические науки)

1. Актуальность темы диссертации

В настоящее время пластмассы являются наиболее универсальными и многофункциональными материалами, используемыми практически во всех областях технологии и промышленности. Несмотря на многочисленные преимущества этих материалов, существуют опасения, что компоненты пластмасс оказывают некоторое вредное воздействие на биосферу.

Загрязнение окружающей среды в результате деятельности человека приводит к ухудшению качества жизни населения. В современных условиях обеспечение экологической безопасности относится к приоритетным задачам социально-экономического развития. Полимерные материалы, как наиболее востребованные и широко распространенные, вносят значительный вклад в ухудшение экологической ситуации.

В последние годы биоразлагаемые полимеры привлекают большое внимание исследователей. Растущей тенденцией при создании подобных пластиков является использование биоразлагаемых пластификаторов, обладающих низкой токсичностью и хорошей совместимостью с традиционными полимерами. Основные причины, способствующие развитию данного направления: способность к полной биодеструкции в условиях окружающей среды, сокращение запасов углеводородного сырья, сокращение объема отходов и компостируемость в природном цикле, защита климата за счет уменьшения количества выделяемого углекислого газа.

Таким образом, синтез и разработка новых эффективных пластификаторов для поливинилхлоридных композиций на основе сложных эфиров адипиновой кислоты является актуальной задачей расширения ассортимента новых отечественных экологически безопасных добавок для поливинилхлорида, одного из наиболее востребованных полимеров.

2. Новизна исследований и полученных результатов

Новизна исследований и полученных результатов заключается в том, что автором разработаны новые эффективные экологически безопасные пластификаторы на основе адипиновой кислоты и оксиэтилированных спиртов.

На основе адипиновой кислоты соискателем получены 27 новых симметричных и несимметричных бутоксиэтил- и феноксиэтиладипинатов, несимметричных (*n*-нонилфенокси)этиладипинатов, причем 18 соединений получены впервые, определены их физико-химические характеристики.

Вихаревой И.Н. установлена взаимосвязь изменения физико-химических характеристик полученных сложноэфирных соединений от их строения, а также влияние природы адипинатов оксиэтилированных спиртов на технологические и эксплуатационные свойства ПВХ-композиций.

Соискателем разработаны рецептуры полимерных материалов на основе поливинилхлорида: гибкой ПВХ-мембраны, верхнего слоя ПВХ-линолеума и ПВХ-ленты липкой с использованием новых пластификаторов бутилбутоксиэтиладипината, децилбутоксиэтиладипината, бутоксиэтилфеноксиэтиладипината и дифеноксиэтиладипината.

3. Степень обоснованности и достоверности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

Все эксперименты и испытания полученных соединений безусловно обоснованы и достоверны. Производственные испытания только подтверждают данный вывод. Теоретические положения и зависимости, представленные в работе, соответствуют современным положениям химии, технологии и материаловедения.

Все положения и выводы, сформулированные Вихаревой И.Н., являются аргументированными и подтверждены результатами внедрения.

4. Значимость результатов для науки и практики проведенных соискателем работы

Научная ценность диссертационного исследования Вихаревой И.Н. не вызывает сомнений.

Автором получены и исследованы физико-химические свойства 27 симметричных и несимметричных бутоксиэтил- и феноксиэтиладипинатов, несимметричных (*n*-нонилфенокси)этиладипинатов, причем 18 соединений получены впервые.

Соискателем установлена зависимость температуры застывания бутоксиэтиладипинатов от степени оксиэтилирования и строения алкильной группы; установлена взаимосвязь температуры плавления и строения алкильной группы в молекулах феноксиэтил- и (*n*-нонилфенокси)этиладипинатов.

Автором определено влияние природы заместителей в молекуле сложного эфира на совместимость синтезированных адипинатов оксиэтилированных спиртов с ПВХ.

Значимость результатов диссертационного исследования Вихаревой И.Н. для практики заключается в том, что:

–разработан ряд новых экологически безопасных пластификаторов для ПВХ-материалов различного назначения, которым свойственна высокая термоокислительная стабильность, низкая миграция, повышенная морозостойкость ПВХ-композитов и биоразлагаемость составов;

– проведена математическая обработка свойств полученных сложных эфиров для выбора наиболее перспективных соединений с целью практического применения в ПВХ-композитах. В качестве основных параметров для классификации были использованы наиболее значимые показатели: критическая температура растворения полимера в пластификаторе, температура стеклования полимерной композиции, совместимость, эффективность, массовая доля летучих соединений в пластификаторах;

–определено количественное содержание разработанных пластификаторов бутилбутоксиэтиладипината, децилбутоксиэтиладипината, бутоксиэтилфеноксиэтиладипината и дифеноксиэтиладипината в рецептурах гибкой ПВХ-мембраны, верхнего слоя ПВХ-линолеума и ПВХ-ленты липкой с использованием новых пластификаторов бутилбутоксиэтиладипината, децилбутоксиэтиладипината, бутоксиэтилфеноксиэтиладипината и дифеноксиэтиладипината.

5. Оценка содержания диссертации, степень ее завершенности в целом и качество оформления

Диссертационная работа Вихаревой И.Н. представляет собой исследование, имеющее научную и практическую значимость; выполнена на высоком научном и техническом уровне. Структура диссертации и стиль изложения основного материала находятся в полном соответствии с вытекающими из них выводами. Оформление находится в полном соответствии с требованиями ВАК РФ.

Диссертационная работа И.Н. Вихаревой, изложенная на 152

страницах, построена традиционно: выделены введение, обзор литературы, обсуждение результатов, описание экспериментов, основные выводы и список литературы из 268 наименований.

Во введении дано обоснование актуальности диссертационного исследования, сформулированы цель и основные задачи работы. Характеризуется степень научной новизны, теоретическая и практическая ценность работы, методология и методы исследования, приведены положения, выносимые на защиту.

В первой главе автор оценивает состояние и тенденции развития мирового рынка пластификаторов, описывает основные типы и методы получения пластификаторов поливинилхлорида, а также области их применения и влияния на биodeградацию полимерных материалов.

Во второй главе приведены характеристика исходных реагентов, методы синтеза и анализа пластификаторов, а также методы испытаний технологических и эксплуатационных характеристик поливинилхлоридных композиций.

Третья глава посвящена синтезу и исследованию свойств симметричных и несимметричных адипинатов оксиэтилированных алифатических и ароматических спиртов. Автором изучено влияние различных катализаторов на выход синтезируемых продуктов, исследованы кинетические закономерности этерификации адипиновой кислоты бутоксиэтанолом, оценена реакционная способность оксиэтилированных спиртов разной степени оксиэтилирования в реакции этерификации адипиновой кислоты. Строение полученных сложных эфиров, подтверждено ИК-спектрами. Приведена характеристика полученных адипинатов оксиэтилированных спиртов.

В четвертой главе приведены результаты исследования свойств новых сложных эфиров адипиновой кислоты и возможности практического применения их в качестве пластификаторов для получения поливинилхлоридных материалов с оптимальным сочетанием технологических, эксплуатационных и санитарно-гигиенических характеристик. Вихаревой И.Н. изучена эффективность пластифицирующего действия новых сложных эфиров адипиновой кислоты и определена их совместимость с поливинилхлоридом. Методом кластерного анализа выбрано 7 соединений, которые имеют хорошую растворяющую способность поливинилхлорида и низкую склонность к миграции из пластифицированной пленки. Термостабильность образцов синтезированных адипинатов оксиэтилированных спиртов оценена методом термогравиметрии на приборе совмещенного термического анализа ТГА-ДСК-1.

Автором исследовано влияние адипинатных пластификаторов на эксплуатационные свойства ПВХ-пластиков, разработаны рецептуры гибкой ПВХ мембраны, верхнего слоя линолеума и ленты ПВХ липкой.

Диссертационная работа содержит четко сформулированные выводы, которые резюмируют полученные данные и полностью соответствуют поставленным задачам.

6. Подтверждение опубликования основных результатов диссертации в научных изданиях

Диссертационная работа исчерпывающе представлена публикациями в ведущих научных журналах. Основные результаты работы опубликованы в тринадцати печатных работах, включая пять публикаций в журналах, индексируемых базами Web of Science RSCI и Scopus, две работы в журналах, рекомендованных ВАК, пять тезисов докладов международных и всероссийских конференций. По материалам диссертации получен 1 патент.

7. Соответствие содержания автореферата идеям и выводам диссертации

Автореферат как по структуре, так и по сути изложения полученных результатов полностью и верно отражает содержание диссертации. Он выдержан по форме и объему, аккуратно оформлен в соответствии с требованиями ВАК РФ.

8. Замечания и недостатки диссертационного исследования

1. В работе не приведены результаты подробного изучения реологии ПВХ-композиций в широких диапазонах сдвиговой нагрузки, содержащих в качестве пластификаторов феноксиэтилпроизводные адипиновой кислоты.
2. Заявлена возможность получения биоразлагаемых полимерных материалов с адипинатными пластификаторами, но не проведены исследования влияния синтезированных пластификаторов на биоразлагаемость поливинилхлоридных композиций.
3. Работа Вихаревой И.Н. выиграла бы, если бы были приведены результаты испытаний ПВХ-композитов с использованием современных методов исследований полимеров (динамо-механический анализ, капиллярный реометр).

9. Заключение

Указанные замечания не снижают ценности и значимости выполненных исследований и являются скорее пожеланием по дальнейшему планированию разработок по данной теме. Считаю, что диссертационная работа Вихаревой И.Н. является завершенным трудом, в котором выполнено решение научной задачи, имеющей существенное значение для отрасли знаний по специальности 1.4.12 «Нефтехимия» – получен ряд новых сложноэфирных пластификаторов для поливинилхлорида на основе адипиновой кислоты и оксиэтилированных спиртов, что соответствует формуле специальности: «создание научных основ производства технически полезных продуктов (топлива и масла, присадки к топливам и маслам, растворители и др.) и альтернативных видов топлив». Работа полностью отвечает требованиям п.9 «Положения о присуждении ученых степеней» ВАК Министерства науки и высшего образования РФ, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а соискатель заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.12 «Нефтехимия».

Официальный оппонент
кандидат химических наук (05.17.06),
начальник лаборатории
ООО ПКФ "Полипласт".

Мазина Людмила Александровна

06.10.2021 г.

Почтовый адрес организации: 453203,
Приволжский федеральный округ,
Республика Башкортостан, г. Ишимбай,
ул. Левый берег, д. 36.
Тел.: +7(917) 347-80-17
E-mail: mazina.la@gmail.com

Подпись Мaziной Л.А. заверяю



ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ДИРЕКТОР
ООО ПКФ «ПОЛИПЛАСТ»
Р. Н. МИРОШНИЧЕНКО