

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор Федерального государственного  
бюджетного образовательного учреждения  
высшего профессионального образования  
«Ивановский государственный химико-  
технологический университет»,

доктор химических наук,  
профессор С.А. Сырбу



2014 г.

## ОТЗЫВ

ведущей организации на диссертационную работу  
Мищенко Алексея Александровича «Разработка экологически эффективной  
полиуретановой дисперсии для водостойких покрытий», представленную на  
соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности  
05.17.06 – Технология и переработка полимеров и композитов

Актуальность работы. Возрастающая обеспокоенность общества вопросами охраны окружающей среды привела к появлению в течение последних нескольких десятилетий множества законодательных актов, направленных на ее защиту. Экологические проблемы и, связанное с ними жесткое регулирование, поставили перед техникой необходимость поиска экологически безопасных альтернатив существующим продуктам и технологиям химической промышленности. Мировой тренд в области лакокрасочной промышленности по значительному снижению органических растворителей в рецептурах лаков и красок, традиционно потребляющей их в огромных количествах, нашел отклик и в России в проекте технического регламента «О безопасности лакокрасочных материалов и растворителей». Назревающие тенденции заставляют производителей осуществлять поиск экологически эффективных технологий, подогревая интерес к производству и расширению ассортимента водно-дисперсионных лакокрасочных материалов различной химической природы: стирол-акриловых, бутадиен-стирольных, полиуретановых и др. В перечисленном ряду дисперсионных материалов

повышенный интерес вызывают водные полиуретановые дисперсии. Природа полиуретанов позволяет получать пленочные материалы широкого спектра физико-механических свойств с отличной стойкостью к истиранию, стойкостью к различным химически агрессивным средам и воде, обладающие отличной адгезией к различным подложкам, что замечательным образом сочетается с экологической безопасностью водной дисперсии. В рассматриваемой диссертационной работе Мищенко А.А. «Разработка экологически эффективной полиуретановой дисперсии для водостойких покрытий» раскрывается один из вариантов решения проблемы создания технологии получения водных полиуретановых дисперсий, не содержащих органических растворителей. Разработанная автором технология, позволяющая получать дисперсии без использования органических растворителей технологически простым предполимерным способом, несомненно будет интересна не только производителям данного вида материалов, но и для широкого круга технологов, работающих с водно-дисперсионными материалами. В связи с этим диссертационная работа Мищенко А.А. является актуальной.

Диссертация включает в себя введение, литературный обзор, раздел, описывающий объекты и методы исследования, экспериментальную часть с обсуждением результатов, раздел, посвященный практическому применению полученных результатов и общие выводы. Объем диссертации составляет 144 страницы, содержит 70 рисунков, 31 таблицу, 5 приложений. Список используемых литературных источников включает 112 ссылок. Отметим, что автор дает подробное обоснование выбора метода и используемых компонентов для получения водной полиуретановой дисперсии, раскрывая возможности использования в синтезе полиуретановых дисперсий новых высокомолекулярных простых полиэфиров на основе оксида пропилена, синтезированных с использованием DMC катализатора.

Научная новизна заключается в установлении зависимости влияния количества диметилпропионовой кислоты в предполимере, степени нейтрализации карбоксильных групп, степени удлинения цепи, температуры на



стадии удлинения цепи на размер частиц и вязкость полиуретановой дисперсии на основе ДМС-полиэфиров, не содержащей органических растворителей, и на физико-механические свойства покрытий на ее основе.

Впервые установлено влияние молекулярной массы ДМС-полиэфиров на физико-механические характеристики и упругий гистерезис полиуретановых эластомеров линейного строения.

Выявлено, что максимальные прочностные характеристики имеют полиуретановые эластомеры на основе ДМС-полиэфира с молекулярной массой 4000.

Интересен подход автора (глава 4) к объяснению влияния молекулярной массы ДМС-полиэфиров на физико-механические свойства и площадь петли гистерезиса полиуретановых эластомеров на их основе, основанный на совместном рассмотрении межцепных взаимодействий полиэфирных цепей (сетки зацеплений), количества жестких сегментов, их пластической деформации и взаимодействия. Можно поспорить с автором в обоснованности использования уравнения Муни-Ривлина для количественной оценки влияния сетки зацепления на физико-механические свойства полиуретановых эластомеров. Однако такой подход позволил количественно показать возрастание межцепных ограничений и уменьшение взаимодействия жестких сегментов для полиуретановых эластомеров на основе ДМС-полиэфиров с молекулярной массой выше 8000.

Представляет интерес (глава 5) как с научной, так и с практической точки зрения проведенный автором анализ комплексного влияния внутреннего эмульгатора на свойства гидрофилизированного предполимера и получаемой из него полиуретановой дисперсии. Можно согласиться с подходом автора к объяснению увеличения доли крупных частиц в распределении части полиуретановых дисперсий по размерам в зависимости от доли нейтрализованных карбоксильных групп в предполимере. Интересен выявленный автором эффект длительного сохранения изоцианатных групп в предполимере, диспергированном в воде. Большой объем экспериментальных

данных позволил автору выявить четкую взаимосвязь между технологическими параметрами, составом рецептуры, свойствами конечной дисперсии и получаемых из нее покрытий.

Практическая значимость заключается в разработке технологии получения экологически эффективной полиуретановой дисперсии без использования органических растворителей и применения данной дисперсии для выпуска изделий с водозащитными покрытиями. Автором проведены работы по использованию разработанной дисперсии в качестве связующего для пигментной печати и клея для упаковки.

Использование современного оборудования и методов исследования, таких, как гель-проникающая хроматография, инфракрасная спектроскопия, определение распределения частиц методом динамического рассеяния света, определение водопоглощения, содержания массовой доли нелетучих веществ, реологических и физико-механических свойств, непротиворечие полученных результатов основополагающим закономерностям химии и физики полимеров позволяет считать, что полученные научные результаты верны и достоверны.

Примененные в работе методы исследования дали возможность всесторонне и полно изучить вопросы разработки экологически эффективной полиуретановой дисперсии, не содержащей органических растворителей и выпустить на их основе опытные партии такой дисперсии.

В качестве замечаний можно отметить следующее:

1. При выборе исходных компонентов было показано преимущество использования DMC-полиэфиров по сравнению с «традиционными» полиэфирами, полученными полимеризацией в присутствии КОН катализатора, на примере полиуретановых эластомеров, синтезированных в растворителе. Из работы непонятно, почему для более наглядного представления преимуществ DMC-полиэфиров не использовались «традиционные» полиэферы в синтезе дисперсий.
2. В работе, имеющей значительную часть, посвященную синтезу, слабо освещены кинетические исследования.



3. В объяснении экспериментальных данных не учитывается возможный эффект, связанный с наноразмерностью получаемых дисперсий. Средний размер частиц у всех полученных дисперсий меньше 100 нм.
4. Существуют общие замечания к стилистике изложения материала. Текст диссертации изобилует аббревиатурами, затрудняющими прочтение. Следовало бы произвести расшифровку всех аббревиатур отдельно вначале диссертации.

В целом указанные недостатки не являются значительными и не влияют на сделанные автором выводы. Следует рассматривать указанные замечания в качестве рекомендаций для дальнейших работ в данном направлении.

Полученные в диссертации результаты могут представлять интерес для широкого круга ученых РХТУ им. Д.И. Менделеева, МИТХТ им. М.В. Ломоносова, МГУДТ, ЯГТУ, СПбГТИ (ТУ) и др.

Основные результаты диссертационной работы А.А. Мищенко представлены в трех статьях, опубликованных в журналах, рекомендованных ВАК, а также докладывались на двух международных и трех всероссийских научных конференциях. Текст автореферата и публикации полностью отражают содержание диссертации.

Содержание диссертационной работы и автореферата соответствует паспорту специальности 05.17.06 – Технология и переработка полимеров и композитов по формуле и области исследований.

Все сказанное выше позволяет рассматривать диссертацию Мищенко А.А. как научно-квалификационную работу, в которой содержатся новые научно обоснованные технологические решения, имеющие значения для развития технологии переработки полимерных материалов.

Диссертационная работа соответствует требованиям к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней» (Постановление Правительства РФ от 24 сентября 2013 года № 842), а её автор, Мищенко Алексей Александрович

заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.17.06 – Технология и переработка полимеров и композитов.

Отзыв ведущей организации составлен д.х.н., проф. Бурмистровым В.А., заслушан и обсужден на заседании кафедры химии и технологии высокомолекулярных соединений ФГБОУ ВПО ИГХТУ 18 ноября 2014 года, протокол № 3.

Председатель,

к.х.н., доц.

Агеева Т.А.

Секретарь кафедры

Смирнова Г.М.

153000, г. Иваново, пр. Шереметевский, 7,

ФГБОУ ВПО ИГХТУ кафедра ХитВМС

тел. +7(4932)41-66-93 (факс)

[polymer@isuct.ru](mailto:polymer@isuct.ru)