

ОТЗЫВ

официального оппонента о диссертационной работе Байминова Бато Александровича на тему «Синтез, свойства и применение органорастворимых кардовых полиимидов, полиамидов и полиамидоимидов как покрытий оптических волокон», представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.06 – высокомолекулярные соединения

Синтез и исследование свойств новых мономеров и высокотермостойких полимеров на их основе является одной из бурно развивающихся и перспективных областей в химии высокомолекулярных соединений. Они приобретают все большее значение в энергетике, машино-, приборостроении и других областях. Значительный интерес также представляют оптические кварцевые световоды, как неотделимая часть современных высокотехнологичных сенсоров, лазеров и других устройств. Известно, что при их использовании в различных ресурсодобывающих отраслях и других экстремальных условиях определяющим фактором работоспособности являются свойства первичного защитного покрытия световода. Кроме того, защитное покрытие должно иметь хорошую адгезию к кварцевому стеклу, но в то же время легко сниматься, когда это необходимо. Традиционные полиимиды (ПИ) справляются с задачей защиты световодов в высокотемпературных условиях, но не лишены ряда недостатков. В связи с этим в качестве объектов исследования в рецензируемой работе были выбраны органорастворимые полимеры, содержащие кардовые, галогенированные и кремнийсодержащие фрагменты, а также боковые гидроксильные или карбоксильные группы. С учетом сказанного тема рецензируемой диссертационной работы, посвященная синтезу органорастворимых ПИ, полиамидов (ПА) и полиамидоимидов (ПАИ), исследованию их свойств и прикладному применению в качестве покрытий, несомненно, является весьма важной и актуальной.

Структура диссертационного исследования традиционна. Работа, изложенная на 168 страницах, состоит из списка сокращений, литературного обзора, обсуждения результатов, экспериментальной части, выводов и списка цитируемой литературы, включающего 209 наименований.

Литературный обзор посвящён проблемам современных термостойких покрытий световодов, подходам к их изготовлению и примерам синтеза ПИ, ПА и ПАИ. Описаны области применения световодов с такими покрытиями.

В обсуждении результатов показано, что комбинация боковых кардовых и карбоксильных групп в строении ПИ позволяет улучшить адгезию полимера к кварцевому световоду, не снижая его тепло- и термостойкость, а

органорастворимые ПА и ПАИ также, как и ПИ успешно выступают в роли первичных защитных покрытий оптических световодов. Как следует из обсуждения результатов автором проделана большая по объему и полезная с практической точки зрения работа по синтезу новых органорастворимых ПИ, ПА и ПАИ, особенно следует отметить раздел, посвященный получению кремнийсодержащих полиимидов, где автор продемонстрировал превосходные синтетические навыки. Одностадийный синтез карбоксилсодержащих ПИ с высокими термическими свойствами, где 3,5-диаминобензойная кислота, как было установлено, выступает одновременно в роли мономера и катализатора, несомненно, составляет научную новизну работы. Образование высокомолекулярных ПИ в среде N-метил-2-пирролидона, успешно использовано соискателем в изготовлении покрытий *in situ* без выделения и очистки полимеров.

Большая практико-ориентированная часть работы отведена изучению зависимости свойств новых покрытий световодов от строения полимера, его концентрации в наносимом растворе и прочих технологических параметров.

Выявлено преимущество разработанных новых типов покрытий по влагостойкости, а некоторых и по термической устойчивости, в сравнении с существующим коммерческим аналогом. Таким образом, предложенный в работе альтернативный высокотехнологичный способ изготовления высокотермостойких защитных покрытий можно рекомендовать не только для световодов, но и других материалов и изделий.

Широкое использование физико-химических методов (ЯМР-, ИК-спектроскопия, элементный анализ и вискозиметрия) для характеристики строения получаемых соединений в совокупности с приведенными термическими характеристиками (термомеханический и термогравиметрический анализ) и механическими свойствами пленок подтверждают достоверность полученных результатов и выводов по работе.

Экспериментальная часть содержит описание методик подготовки и очистки реактивов, синтеза мономеров, способов получения соответствующих полимеров. В заключении главы приводится описание процесса вытяжки оптических световодов с новыми высокотермостойкими покрытиями и методов их исследования.

Практическая значимость выполненного исследования определяется перспективой использования разработанных полимеров, получения на их основе высокотермостойких защитных покрытий не только для световодов, отмеченных в работе, но и потенциально для других материалов и изделий. Научные результаты диссертационной работы могут быть использованы в ИНСХ РАН им. А.В.

Топчиева (Москва), МГУ им. М.В. Ломоносова (г. Москва), ИВС РАН (г. Санкт-Петербург), НИИПМ им. Г.С. Петрова (Москва), КНИТУ (г. Казань) и других научно-исследовательских и образовательных институтах, а также в производственных организациях.

С учетом исчерпывающего описания полученных результатов работы в вышедших публикациях, в т.ч. в двух патентах с действующим статусом, соавтором которых является соискатель, принципиальных замечаний к работе не имеется.

Однако могут быть сделаны некоторые замечания и заданы следующие вопросы:

- 1) Чем объясняется выбор мольного соотношения 50:50 фрагментов для большинства полимеров?
- 2) Необходимо пояснение, почему не проводились измерения численных значений адгезии.
- 3) Сравнивалась ли влагостойкость исследуемых полимеров с другими термостойкими термопластами?
- 4) Почему молекулярно-массовые характеристики полимеров изучались только методом вискозиметрии?

В целом диссертационная работа производит приятное впечатление. Проведен полный цикл исследований, включающий синтез высокомолекулярных ПИ, ПА и ПАИ, полученные полимеры выделены и охарактеризованы, а их свойства подробно изучены. Изготовленные на основе синтезированных полимеров покрытия протестированы. Таким образом, выполненное комплексное исследование вносит существенный вклад в синтез высокомолекулярных соединений и их практическое использование в роли высокотермостабильных защитных покрытий.

Автореферат диссертации, опубликованные статьи, патенты и тезисы докладов полно и адекватно отражают содержание выполненной работы.

На основании изложенного можно заключить, что по объему исследования, научной новизне и практической значимости диссертационная работа «Синтез, свойства и применение органорастворимых карбоновых полиимидов, полиамидов и полиамидоимидов как покрытий оптических волокон» соответствует требованиям п. 9 положения о порядке присуждения ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. №842, предъявляемым к кандидатской диссертации, а ее автор, Байминов Бато Александрович, безусловно, заслуживает присуждения ему ученой степени

кандидата химических наук по специальности 02.00.06 – высокомолекулярные соединения.

Официальный оппонент:

Доктор химических наук, профессор, проректор по учебной работе Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российского химико-технологического университета имени Д.И. Менделеева» (РХТУ им. Д.И. Менделеева)

ФИЛАТОВ Сергей Николаевич,

Контактные данные:

тел.: +7(499)-978-86-71, e-mail: filatovsn@list.ru

Специальность, по которой официальным оппонентом защищена докт. диссертация 02.00.06

Адрес места работы:

125047, г. Москва, Миусская площадь, д. 9

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российского химико-технологического университета имени Д.И. Менделеева»

тел.: +7(499)-978-86-44, e-mail: nkalinina@muctr.ru

Подпись проф. Филатова Сергея Николаевича подтверждаю:

Ученый секретарь РХТУ им. Д.И. Менделеева,

к.т.н. Н.К. Калинин

11.05.2021

